auroTHERM

Gamma, progettazione, applicazioni.

- Collettore solare a tubi sottovuoto
- Collettore solare piano
- Produzione di acqua calda solare
- Integrazione solare del riscaldamento
- Stazione solare e blocco idraulico
- Centralina solare
- auroCOMPACT
- auroINWALL
- auroSAT

Edizione Settembre 2014

Perché Vaillant guarda lontano.

Indice

1 Principi **5**
Buoni motivi per la tecnica solare 5
- La tecnica solare un prodotto di punta del futuro 5
- La situazione degli incentivi 5

Intensità dell'irraggiamento solare
- L'offerta del sole 6
- Orientamento e inclinazione

Intensità dell'irraggiamento solare/tasso di copertura solare ottimale 7
- Tasso di copertura 7
- Configurazione in base alla grandezza dell'impianto e al tasso di copertura 8

Tasso di sfruttamento del sistema 9
Rendimenti 10
- Rendimento minimo del collettore e dimostrazione del rendimento minimo del collettore 10

2 Componenti e sistemi **11**
Collettore piano – Configurazione e funzionamento 11
- Assorbitore a serpentina con quattro raccordi laterali 11
- Vetro solare con strato anti riflesso su collettore piano auroTHERM plus VFK 155 H/V 11
- Migliorata manipolazione nel montaggio 11
- Aspetto estetico 12
- Assorbitore a serpentina in alluminio 12
- Struttura collettore e formazione di condensa 12
- Tubi sottovuoto 13
- Assorbitore 13
- Specchi CPC 13
- Sistema idraulico 13
- Elevata differenza di temperatura 13
- Ottica 13

Grado di rendimento 14
- Superfici dei collettori 15

Il collettore – Funzionamento e montaggio 16
- Montaggio del collettore 16

Tipi di montaggio 17
- a) Montaggio sul tetto 18
- b) Montaggio su telaio su tetto inclinato 18
- c) Montaggio integrato nel tetto 19
- d) Posizionamento libero/Montaggio su tetti piani 19
- e) Installazione su facciate e balconi 20

Boiler solare VIH S 300 – 2000 21
- Stratificazione della temperatura 21
- Riscaldamento ausiliario 21
- Caratteristiche 21

Boiler combinato auroSTOR VPS SC 700 e auroSTOR VPS SC 1000 22
- Principi di funzionamento 22

Descrizione del sistema: Sistema solare per riscaldamento dell'acqua sanitaria con accumulo bivalente 23
- Sistema solare per il riscaldamento dell'acqua sanitaria con caldaia a gas murale ecoBLOCK e boiler VIH S 300 – 2000 23
- Principio di funzionamento di un impianto solare per la preparazione di acqua calda sanitaria 23
- Esempio di applicazione 24

Sistema solare auroCOMPACT per riscaldamento dell'acqua sanitaria 25
- Descrizione del sistema 25
- Campi d'impiego 25
- Comfort d'acqua calda 26
- Sicurezza nel montaggio, messa in funzione e manutenzione 26
- Il sistema completo riduce l'onere di montaggio e di progettazione 26
- Tecnica di condensazione convincente 26
- Schemi funzionali 27

Sistema solare per integrazione del riscaldamento con accumulo tank in tank 28
- Descrizione del sistema 28
- Principio di funzionamento di un impianto solare per l'integrazione del riscaldamento e il riscaldamento dell'acqua sanitaria 28

3 Presentazione dei prodotti **29**
Collettore piano auroTHERM plus VFK 155 H 29
- Caratteristiche particolari 29
- Dotazione 29

Collettore piano auroTHERM plus VFK 155 V 30
- Caratteristiche particolari 30
- Dotazione 30

Collettore piano auroTHERM VFK 145/2 H 31
- Caratteristiche particolari 31
- Dotazione 31

Collettore piano auroTHERM VFK 145/2 V 32
- Caratteristiche particolari 32
- Dotazione 32

Collettore piano auroTHERM pro VFK 125/3 33
- Caratteristiche particolari 33
- Dotazione 33

Disegni quotati collettori piani auroTHERM 34
Collettore a tubi sottovuoto auroTHERM exclusiv VTK 570/2 35
- Caratteristiche particolari 35
- Dotazione 35

Collettore a tubi sottovuoto auroTHERM exclusiv VTK 1140/2 36
- Caratteristiche particolari 36
- Dotazione 36
- Disegni quotati collettore a tubi sottovuoto auroTHERM exclusiv VTK 37

Collettore piano auroTHERM classic VFK 135/2 D/VD e VFK 140/2 VD 38
- Caratteristiche particolari 38
- Disegni quotati collettore piano auroTHERM classic VFK 135/2 D/VD e VFK 140/2 VD 39

Stazione solare 35 l/min 40
- Caratteristiche speciali 40
- Possibilità d'impiego 40
- Dimensioni e struttura stazione solare 35 l/min 41

Stazione solare 6 l/min e 22 l/min 42
- Caratteristiche speciali 42
- Possibilità d'impiego 42

Indice

Stazione solare monostringa 6 l/min 43
- Caratteristiche speciali 43
- Possibilità d'impiego 43
- Blocco idraulico 44
- Dimensioni e struttura schematica della stazione solare solare 6 l/min e 22 l/min 45
- Dimensioni e struttura schematica della stazione solare monostringa 6 l/min 46
- Struttura del blocco idraulico 46
- Valvola di bilanciamento solare 47
- Dati tecnici valvola di bilanciamento solare 48
- Vaso d'espansione solare 49
- Vaso di protezione 50

Centralina dell'impianto solare azionata in base alle condizioni atmosferiche auroMATIC 620/3 51
- Dotazione 51
- Possibilità d'impiego 51

Regolatore solare operante in funzione della temperatura differenziale auroMATIC 560/2 52
- Dotazione 52
- Possibilità d'impiego 52

Tecnica di regolazione per sistemi solari - Accessorio 53

Caldaia solare compatta a gas a condensazione auroCOMPACT 55
- Caratteristiche speciali 55
- Possibilità d'impiego 55
- Dotazione 55
- Dati tecnici 56
- Quote 57

Sistema solare ad incasso auroINWALL 58
- Caratteristiche speciali 58
- Componenti del sistema 58
- Dati tecnici 59
- Disegno quotato 60

Bollitore bivalente per impianti solari auroSTOR VIH S 300-500 61
- Caratteristiche speciali 61
- Possibilità d'impiego 61
- Dati tecnici 62
- Dimensioni e quote 63
- Trasporto al luogo d'installazione 63

Bollitore bivalente per impianti solari auroSTOR VIH S 750-2000 64
- Caratteristiche particolari 64
- Dotazione del prodotto 64
- Possibilità d'impiego 64
- Dati tecnici 65
- Disegno quotato 66

Bollitore bivalente per impianti solari geoSTOR VIH RW 400 B 67
- Caratteristiche speciali 67
- Possibilità d'impiego 67
- Dati tecnici 68
- Quote e accessori 69

Bollitore combinato VPS SC 700 70
- Caratteristiche speciali 70
- Possibilità d'impiego 70
- Quote e accessori 71

Bollitore combinato VPS SC 1000 72
- Caratteristiche speciali 72
- Possibilità d'impiego 72
- Quote e accessori 73

Bollitore combinato auroSTOR VPS SC 700 e VPS SC 1000 74
- Dati tecnici 74

Sistema solare a circolazione naturale auroSTEP pro 75
- Caratteristiche particolari 75
- Caratteristiche collettore solare 75
- aratteristiche bollitori solari 75
- Dati tecnici collettore e bollitore 76
- Quote 77
- Rendimento / Potenza di uscita 78

Kit auroSAT 81
- Sistema 81
- Prodotto 81
- Funzionamento 81
- Connessione 81
- Dati tecnici 82
- Disegno quotato 84

4 Progettazione dell'impianto 85

Impianto solare per il riscaldamento dell'acqua sanitaria - Principi generali per la configurazione 86
- Differenze rispetto ai sistemi convenzionali 86
- Differenze rispetto ai sistemi convenzionali
- Sistemi solari per il riscaldamento dell'acqua igienico - sanitaria 85
- Fabbisogno di acqua calda 85

Impianto solare per il riscaldamento dell'acqua sanitaria - Il fabbisogno di acqua calda 86
- Lavastoviglie 86
- Lavatrici 86
- Livello di temperatura necessario per la preparazione dell'acqua calda 86
- Fabbisogno di acqua calda in case multifamiliari 86
- Ricircolo del sanitario 87
- Requisiti igienici per l'acqua calda sanitaria 87
- La scheda di lavoro W551 distingue tra impianti piccoli e impianti grandi 87

Impianto solare per il riscaldamento dell'acqua sanitaria - Dimensionamento superficie collettori 88

Impianto solare per il riscaldamento dell'acqua sanitaria - Configurazione boiler di acqua calda 89
- Boiler solare per case uni e bifamiliari 89
- Campi d'impiego 89
- Scambiatore di calore interno 90
- Influenza del postriscaldamento del boiler sulla configurazione 90
- Bollitori acqua calda per impianti grandi 90
- Installazione di un miscelatore termostatato 90

Indice

Sistema solare per il riscaldamento dell'acqua sanitaria auroCOMPACT. – Informazioni di progettazione 91
- Dimensionamento pompa solare 91
- Vaso d'espansione e vaso di protezione (solo versione pressurizzata) 91
- Seconda pompa solare (solo versione a svuotamento) 91
- Calcolo della resa di energia solare 91
- Regolazione 92

Impianti solari per il riscaldamento dell'acqua sanitaria di dimensioni grandi e medie 93
- Impianti solari di dimensioni grandi e medie 93
- Configurazione approssimata dell'impianto solare 93
- Procedura approssimata 93
- Il volume del boiler 94

Configurazione dello scambiatore di calore a piastre 95
- Tipo di costruzione 95
- Requisiti per scambiatori di calore a piastre (PWT) per impiego solare 95
- Consigli per la progettazione degli scambiatori di calore a piastre 95

Impianti solari per integrazione del riscaldamento 96
- Definizione: Cosa significa "integrazione solare del riscaldamento"? 96
- Osservazioni per la progettazione di una integrazione solare del riscaldamento 96
- L'integrazione solare del riscaldamento richiede una simulazione 96
- Buoni motivi per l'integrazione solare del riscaldamento 96
- Considerazioni generali per la progettazione 96
- La progettazione 97

Implementazione e regolazione idraulica 99
- Integrazione idraulica - circuito di riscaldamento (accumulo combinato) 99
- Regolazione impianti solari di integrazione del riscaldamento 99
- Presentazione dell'offerta 99

Impianti solari per riscaldamento piscine 100
- Concetti per l'impianto 100
- Schema d'impianto 100
- Scambiatori di calore per piscine 100
- Perdite termiche 100
- Apporto di calore 101

Impianti solari per riscaldamento piscine – Configurazione 102
- Dimensionamento degli impianti solari per piscine esterne 102
- Dimensionamento con copertura della vasca 102
- Piscine coperte 102

Configurazione del vaso di espansione 103
- Sicurezza 103
- Calcolo del vaso di espansione 103

Configurazione del vaso di espansione / Aggiunta di vasi di protezione 107
- Necessità di vasi di protezione 107

Configurazione delle tubazioni 108
- Tubazioni 108
- Perdita di pressione delle tubazioni del circuito solare 109
- Scelta della pompa e della sua velocità 110
- Avvertenze generali per la posa della tubazione 111

Collegamento idraulico del campo collettore con auroTHERM VFK 112
- Disposizione dei collettori 112
- Possibilità di collegamento dei collettori 112
- Terminologia 113
- Componenti per il collegamento idraulico 115
- Possibilità di collegamento 116
- Esempi 117

Collegamento idraulico del campo collettore con auroTHERM VFK 118

Collegamento idraulico dei collettori piani auroTHERM classic VFK 135/2 D 119

Collegamento idraulico dei collettori piani auroTHERM classic VFK 135/2 VD e VFK 140/2 VD 120

Collegamento idraulico del campo collettore con auroTHERM VTK/2 121
- Collegamento idraulico dei tubi nel collettore 121
- Possibilità di collegamento dei collettori 121
- Collegamento 122
- Terminologia 122
- Possibilità di collegamento 123
- Evitare le inclusioni d'aria 124

Collegamento idraulico del campo collettore con auroTHERM VTK/2
- Esempi 125

Messa in servizio, lavaggio e riempimento del circuito solare 126
- Evitare le inclusioni d'aria 126
- Controllo della tenuta 126
- Lavaggio del circuito solare 126
- Riempimento del circuito solare 127
- Regolazione del flusso volumetrico 127
- Rabbocco e cambio del fluido termovettore 128
- Calcolo della raccolta 128

5 Appendici 130
- Formulario 130

1 Principi
Buoni motivi per la tecnica solare

La tecnica solare un prodotto di punta del futuro
Un impianto solare è un approvvigionamento energetico senza emissioni di gas che contribuisce a risparmiare le fonti energetiche fossili con relativa minore sollecitazione del nostro ambiente. Ogni singola persona può quindi contribuire attivamente alla protezione dell'ambiente, conferendo inoltre al proprio edificio una identificazione ben visibile. L'immagine della tecnica solare cresce continuamente, l'aggettivo "edificio solare" aumenta nel frattempo le possibilità di vendita. Fa piacere farsi una doccia con l'acqua riscaldata dal sole.

Gli impianti solari richiedono un investimento relativamente alto, ma rendono indipendenti dagli aumenti di costo del petrolio e del gas e sono quindi calcolabili con precisione per i 20 anni successivi – grazie alla tecnica maturata della Vaillant nel corso degli anni.

Un impianto solare è un investimento nel futuro di ridotta manutenzione, a protezione dalle crisi e calcolabile con precisione. La tecnica solare crea inoltre anche posti di lavoro.

- Protezione dell'ambiente grazie al risparmio delle risorse ed alla riduzione delle emissioni di CO_2
- Valorizzazione dell'edificio
- Elevata identificazione dell'utente con la tecnica solare
- Maggiore indipendenza energetica
- Costi calcolabili con precisione
- Ridotta manutenzione
- A protezione dalle crisi
- Buona incentivazione statale

La situazione degli incentivi
Per l'edificazione di una casa unifamiliare nuova, i costi d'investimento per un impianto solare possono essere calcolati nell'ordine dell'1 – 2 % delle spese di costruzione. Gli impianti vengono sovvenzionati da diversi governi nazionali e locali.

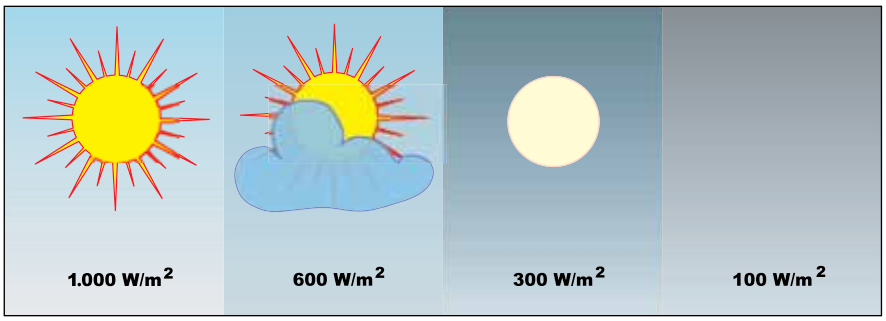
Dal momento che nell'ambito degli impianti solari termici le agevolazioni fiscali e le condizioni per il sovvenzionamento sotto forma di sovvenzioni o prestiti cambiano costantemente, si prega di consultare li propri referenti fiscali.

Collettore piano auroTHERM plus VFK 155 V

Il sole – una fonte di energia inesauribile

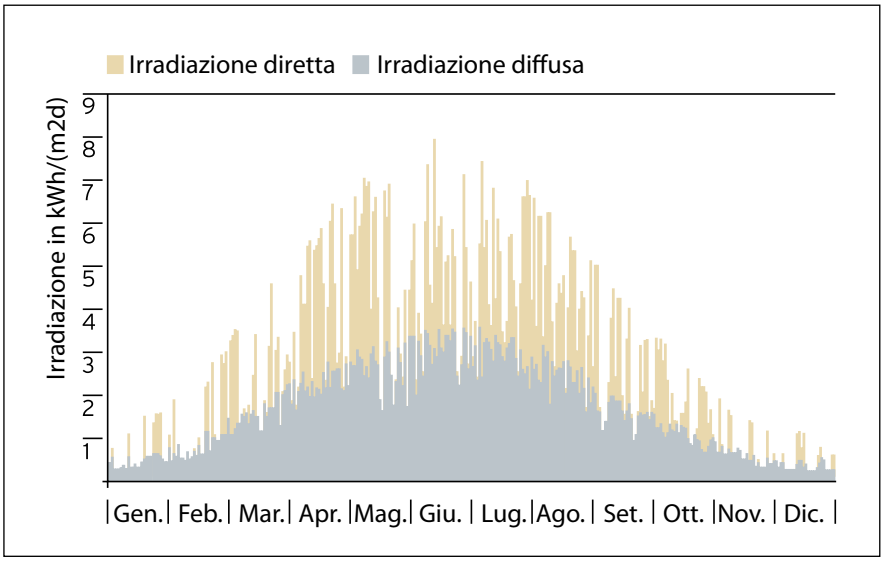
1 Principi
Intensità dell'irraggiamento solare

L'offerta del sole
Il sole approvvigiona di energia la terra da 5 miliardi di anni e lo farà per altri 5 miliardi di anni. Ne consegue logicamente l'idea dell'utilizzo di questa energia. Già 30 minuti di irraggiamento solare sulla superficie della terra corrispondono all'attuale consumo energetico mondiale di un anno. Paragonate a questa disponibilità potenziale le risorse disponibili dalle fonti energetiche fossili e atomiche sembrano scarse.



L'irraggiamento diretto e diffuso sono utilizzabili!

La potenza di irraggiamento che interessa una superficie a livello del suolo è chiamata irraggiamento globale. La quantità e la percentuale di irraggiamento diretto e diffuso dipende fortemente dalla stagione e dalle condizioni atmosferiche locali. L'irraggiamento diffuso nasce dalla dispersione, dalla riflessione e dalla rifrazione dell'irraggiamento su nuvole e sul pulviscolo atmosferico. Anche l'irraggiamento diffuso è utilizzabile nella tecnica solare. In una giornata di cielo coperto, con una percentuale di irraggiamento diffuso di oltre l'80%, si possono misurare ancora 300 W/m² di irraggiamento solare. Nella media a lungo termine in Italia l'irraggiamento solare annuale su una superficie orizzontale varia in funzione della località tra 1200 kWh e 1700 kWh al m².



L'andamento stagionale dell'irraggiamento globale si suddivide in irraggiamento diretto e diffuso

Come regola empirica si calcola generalmente che l'irraggiamento solare di 1000 kWh al m²/anno, corrisponda al contenuto energetico di 100 litri di petrolio.

Ne consegue che: in linea di principio a tutte le nostre latitudini il sole mette a disposizione sufficiente energia radiante per la preparazione di acqua calda e l'integrazione solare del riscaldamento.

Orientamento e inclinazione
Un collettore montato alle nostre latitudini nord "vede" durante il corso del giorno e dell'anno il massimo del sole, quando esso è orientato verso sud. Questo orientamento è definito anche come angolo di azimut, a cui corrispondono i 0° dell'orientamento esatto verso sud e i 90° o -90° di un orientamento verso ovest o est.
A patto che la deviazione tra sud-est (-45°) e sud-ovest (45°) non cambi, anche se il dispositivo solare non è orientato esattamente verso sud il suo rendimento non cambia. Quindi più piatta è l'inclinazione di un collettore, minore è l'influenza dell'orientamento.

Anche l'influenza dell'inclinazione del collettore sul rendimento è spesso sopravvalutata. In linea di massima si considera come inclinazione ottimale un'inclinazione di 30° - 45°. Tuttavia anche un intervallo relativamente maggiore tra 0° - 60° risulta essere quasi equivalente.

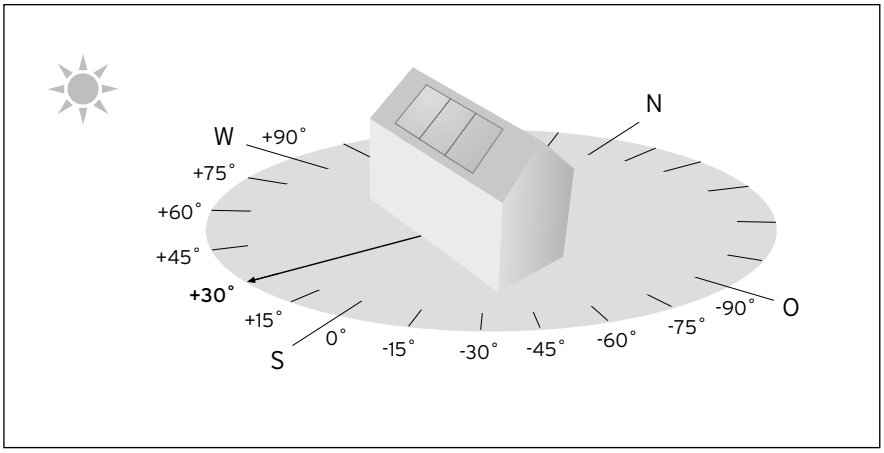
Altresì molto importante risulta essere il tipo di impiego previsto: mentre i collettori per il riscaldamento dell'acqua sanitaria sono inclinati piuttosto piatti, in quanto si utilizzano soprattutto in estate, per i dispositivi di integrazione del riscaldamento è dimostrata un'angolazione maggiore tra 45° - 60°. Quindi in questo modo al contempo si riducono le eccedenze in estate e si migliorano le condizioni di irraggiamento per il periodo di transizione e gli inverni.

Essenzialmente un tetto è considerato idoneo, se l'orientamento è tra ovest ed est e l'inclinazione è tra 0° e 90°. Eventuali deviazioni da queste condizioni ottimali sono compensate mediante il semplice ampliamento della superficie del collettore.

1 Principi
Intensità dell'irraggiamento solare/tasso di copertura solare ottimale

Tasso di copertura

Il tasso di copertura solare è un parametro di configurazione che determina in modo decisivo il dimensionamento del collettore e del volume del boiler. Esso descrive la percentuale dell'intero fabbisogno di calore che deve essere coperta dal sistema solare.
In inverno a causa del ridotto irraggiamento la copertura solare al 100% del fabbisogno energetico non è possibile. Se da un lato si può, con un relativo ingrandimento della superficie del collettore, aumentare leggermente la percentuale di copertura invernale, dall'altro lato si avranno inevitabilmente notevoli eccedenze nei mesi estivi, le quali, a parte una bassissima redditività economica, comportano notevoli sollecitazioni termiche addizionali dell'intero impianto.
Un rimedio in un tale caso è l'inserimento di un'utenza addizionale, presente solo per il tempo dei mesi estivi. Ciò può essere realizzato in modo ideale con il riscaldamento di una piscina.
Negli impianti solari piccoli con circa 4-8 m² di superficie del collettore come spesso utilizzata nelle case uni e bifamiliari, si sceglie di norma una copertura estiva al 100%. Ciò porta ad una media annuale dei tassi di copertura pari a circa il 60%.
Obiettivo di questo dimensionamento è di fermare la caldaia d'estate possibilmente completamente.
E' comunque importante tenere conto delle leggi vigore per effettuare il corretto dimensionamento e raggiungere la copertura desiderata.

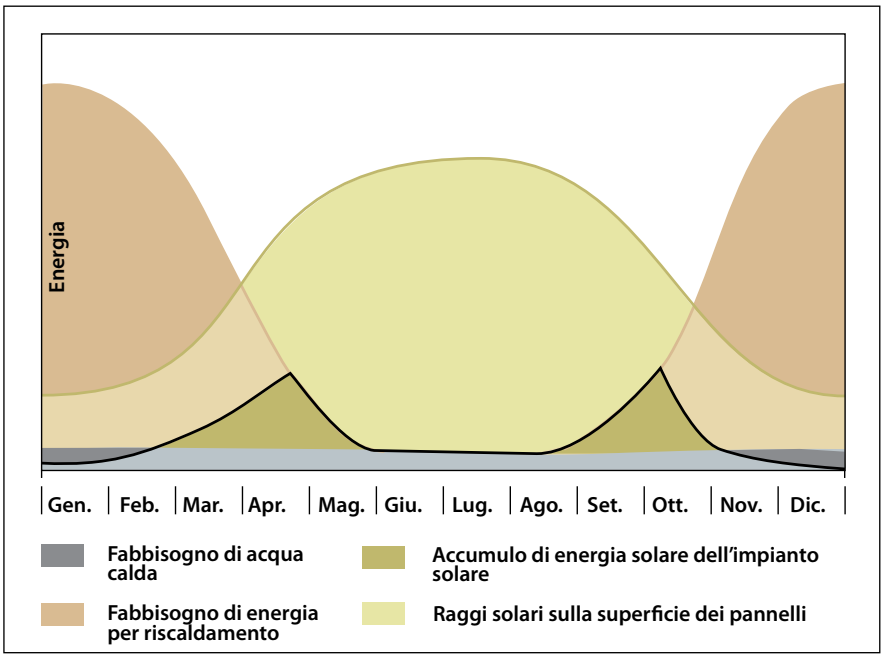


Deviazione dell'orientamento ottimale ad un angolo di azimut 30° verso ovest

Fattori di correzione per l'orientamento e l'inclinazione del collettore (K_{aus})

Orientamento Sud:0° Est/Ovest: 90°	Angolo di inclinazione α rispetto al piano orizzontale						
	0°	15°	30°	45	60°	75°	90°
0	0,89	0,97	1	0,99	0,93	0,83	0,69
15	0,89	0,96	1	0,98	0,93	0,83	0,69
30	0,89	0,96	0,99	0,97	0,92	0,82	0,70
45	0,89	0,94	0,97	0,95	0,90	0,81	0,70
60	0,89	0,93	0,94	0,92	0,87	0,79	0,69
75	0,89	0,91	0,91	0,88	0,83	0,76	0,66
90	0,89	0,88	0,87	0,83	0,78	0,71	0,62

Fattori di correzione per l'orientamento dei collettori (questi valori valgono solo per impianti solari impiegati per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria)



Irraggiamento solare, rendimento solare, fabbisogno di acqua calda e di energia di riscaldamento di un impianto solare per l'integrazione del riscaldamento

1 Principi
Intensità dell'irraggiamento solare/tasso di copertura solare ottimale

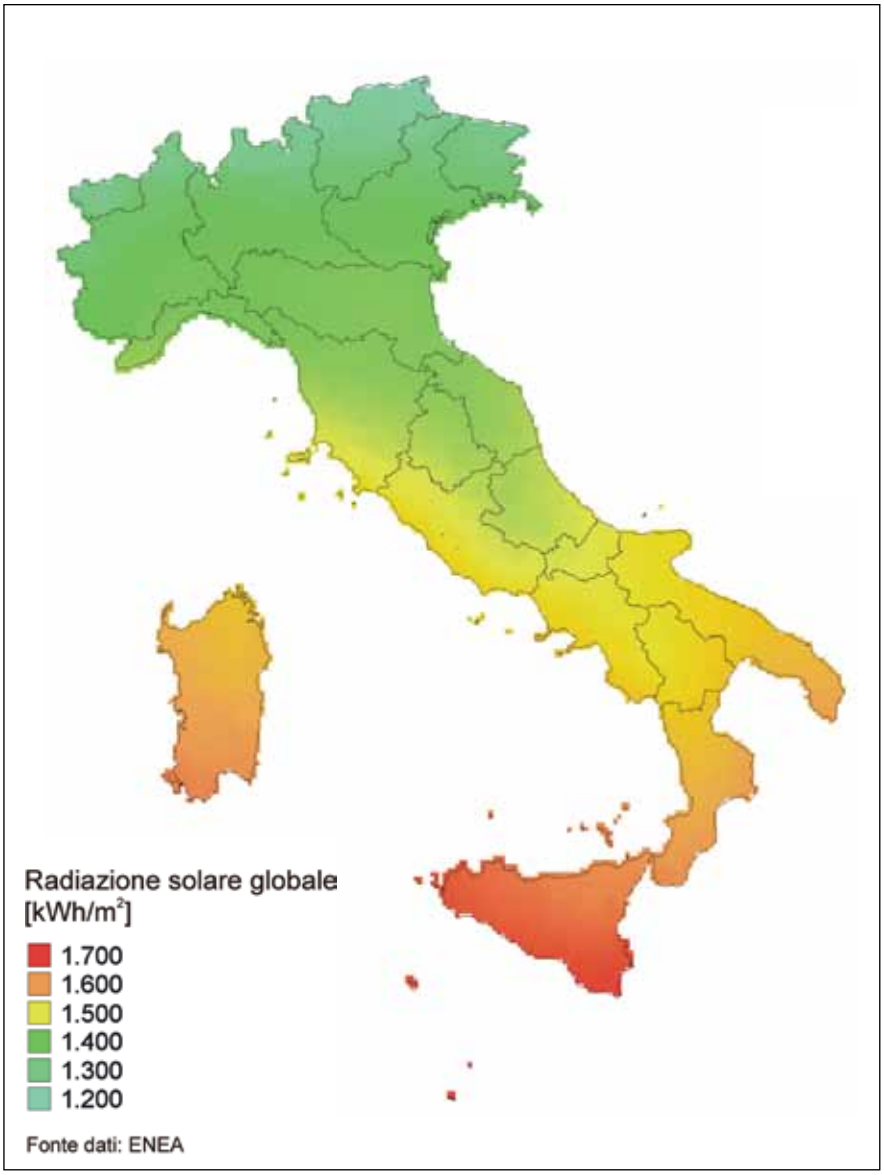
L'irraggiamento medio nella località in questione può essere letto dalla mappa di irraggiamento. In essa è possibile rilevare per l'Italia una distribuzione dell'irraggiamento che aumenta da nord verso sud. Molto interessante è notare che il valore medio si aggira intorno a 1500 kWh/m²a (orizzontale!), ed a seconda dell'inclinazione del collettore, aumenta di circa il 10 – 15 %.

Poiché si tratta di dati di misurazione annuali, sono assegnati come calcolati in Italia con il sole. Indipendentemente dal clima reale alle nostre latitudini con un irraggiamento assicurato si raggiunge un valore equivalente superiore a 100 l di olio combustibile o circa 100 m³ di metano per metro quadro. Il rendimento degli impianti precedenti definisce quanto risparmio reale può essere registrato.

Configurazione in base alla grandezza dell'impianto e al tasso di copertura
Gli impianti solari termici a seconda della loro grandezza sono suddivisi approssimativamente in due gruppi: Impianti piccoli su case uni- e bifamiliari (EFH, ZFH) con una superficie di collettore fino a 20 m² e impianti grandi con oltre 20 m² su case multifamiliari (MFH) o stabilimenti industriali.

Sia l'area degli impianti grandi sia quella degli impianti di medie dimensioni è suddivisa tra 20 e 50 m²

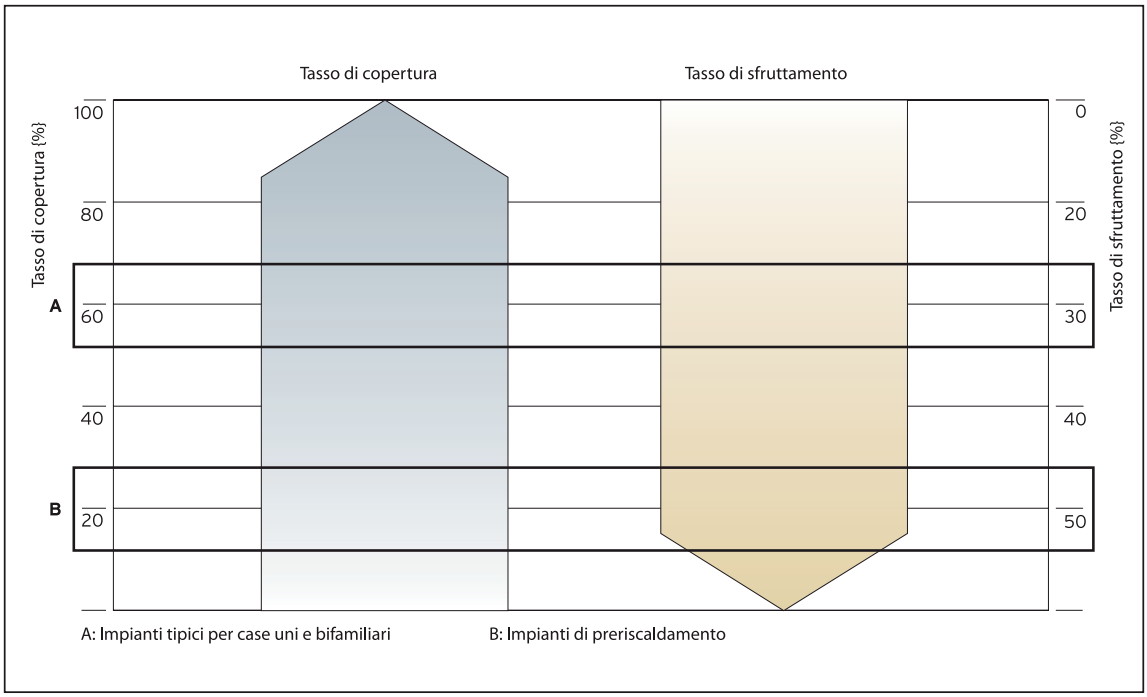
Per la configurazione di un impianto solare a seconda del tasso di copertura si distinguono approssimativamente tre livelli: "Alto", "Medio" e "Basso". Mentre un tasso di copertura più alto permette che in estate la caldaia di riscaldamento sia ferma, tassi di copertura medi permettono ciò parzialmente o per nulla. Impianti con tasso di copertura basso (definiti anche impianti di preriscaldamento) riscaldano l'acqua necessaria solo di pochi gradi. Il suo tempo di ammortamento è quindi molto scarso.



Irradiazione solare in Italia – media annua in kWh/m²

Dimensioni impianto	Definizione
Impianti piccoli (EFH e ZFH)	< 20 m²
Impianti solari di medie dimensioni (MFH, strutture sportive ecc.)	20 m² – 50 m²
Impianti grandi (MFH, ospizi ecc.)	> 50 m²

1 Principi
Tasso di sfruttamento del sistema



Il tasso di copertura solare e il tasso di sfruttamento del sistema si comportano in modo inverso.

Tasso di sfruttamento del sistema
Il tasso di sfruttamento solare del sistema è il rapporto tra il calore ceduto dal sistema solare al sistema convenzionale e l'energia solare incidente sul collettore.

I tassi di sfruttamento vengono presi in considerazione sempre per un periodo prolungato (più mesi o un anno). Servono in prima linea alla valutazione energetica dell'impianto. Nell'ambito della ottimizzazione economica si tenta di raggiungere un possibilmente elevato tasso di sfruttamento del sistema.

Nota:
Il tasso di sfruttamento del sistema e il tasso di copertura di un impianto si comportano in modo inverso (vedere il grafico). Con tasso di copertura solare crescente scende il tasso di sfruttamento del sistema!

Questo si spiega con il fatto che gli impianti ad elevata copertura, contrariamente agli impianti di preriscaldamento, funzionano a un livello medio di temperatura più alto con contemporaneo minore grado di rendimento del collettore. Questi impianti realizzano inoltre nei mesi estivi spesso delle eccedenze che non possono essere sfruttate.

Il tasso di sfruttamento del sistema di impianti solari classici per il riscaldamento dell'acqua sanitaria in case uni- e bifamiliari è con impianti con il 60% di copertura nell'intervallo di 30-45%. Nella prassi ciò significa che con un irraggiamento annuale di 1000 kWh / m² il rendimento di un impianto solare può arrivare a circa 300 – 400 kWh / m². Gli impianti di preriscaldamento possono arrivare fino a 600 kWh / m²all'anno.

Per richieste speciali di dimensionamento di impianti grandi si invita a contattare l'ufficio tecnico Vaillant.

In base a una simulazione eseguita da PC già in fase di progettazione è possibile calcolare il tasso di sfruttamento del sistema ottimale.

Nota:
Il tasso di sfruttamento del sistema e le elevate priorità economiche riguardano innanzitutto la progettazione di impianti grandi e non devono essere comunque sopravvalutati. In impianti piccoli e medi per il cliente il calore mancante vale più delle considerazioni economiche. Accertarsi anche che il boiler diventi molto caldo e non disorientare nessun cliente propenso all'acquisto con osservazioni sull'efficienza del sistema.

Da ciò deriva che un impianto piccolo con due, tre o quattro collettori mediante dimezzamento della superficie collettore di regola non è più economico: il cliente risparmia solo il prezzo dei collettori risparmiati, ovvero circa il 25% del prezzo dell'impianto (IVA incl.), perdendo la metà del rendimento dell'impianto! Dopo molti anni, sebbene il cliente non ricordi più ciò che ha "risparmiato" all'epoca, continua ad arrabbiarsi ancora per il boiler troppo freddo.

Rendimento minimo del collettore e dimostrazione del rendimento minimo del collettore
In Germania per il conseguimento dell'ammissibilità in caso di domanda è prescritta la dimostrazione del cosiddetto rendimento minimo del collettore (Certificato dei collettori piani Vaillant. Esso è riportato in chilowattora per metro quadro e anno ed è attualmente per tutto il territorio federale 525 kWh / m²a.

Questo valore si ottiene in condizioni di test standard e non fornisce informazioni sul rendimento reale degli impianti, che di regola sono ottenute mediante test eseguiti ad altre condizioni.

Nota:
Il rendimento minimo del collettore di 525 kWh / m²a è un valore di prova che è ottenuto in "condizioni di test". Non può essere quindi utilizzato per determinare il rendimento degli impianti reali. In pratica ciò può essere preso in considerazione parzialmente, senza che siano poste limitazioni alla qualità e alla realizzazione dell'impianto solare!

30 – 45 % dell'irraggiamento solare annuo può essere utilizzato in modo effettivo con un impianto solare per la preparazione dell'acqua calda sanitaria.

Obiettivo di questa configurazione è tenere il più possibile la caldaia fuori servizio oltre il periodo di riscaldamento, in quanto molti generatori di calore funzionano in modalità di acqua calda sanitaria con un tasso di sfruttamento relativamente peggiore. Un gradevole effetto collaterale della piena copertura estiva mediante l'impianto solare è il buon controllo del funzionamento, in quanto il calore solare può essere sentito "a pelle"

Gli impianti solari per l'integrazione del riscaldamento riscaldano, in aggiunta a quella fornita dai sistemi convenzionali, parte dell'acqua necessaria per il riscaldamento. In particolare l'impianto solare fornisce un importante contributo per il riscaldamento degli ambienti in primavera ed in autunno.

Nell'integrazione solare del riscaldamento si installano generalmente impianti che offrono un grado di copertura per l'acqua calda sanitaria e il riscaldamento pari a circa il 10-30%. Il tasso di copertura ottenibile dipende in modo considerevole dal fabbisogno di calore totale.

Con edifici ben isolati e grandi bollitori tampone è possibile raggiungere un tasso di copertura totale oltre il 30%. Ciò è sensato quando si verificano contemporaneamente aerazione e sfiato controllati con un recupero di calore.

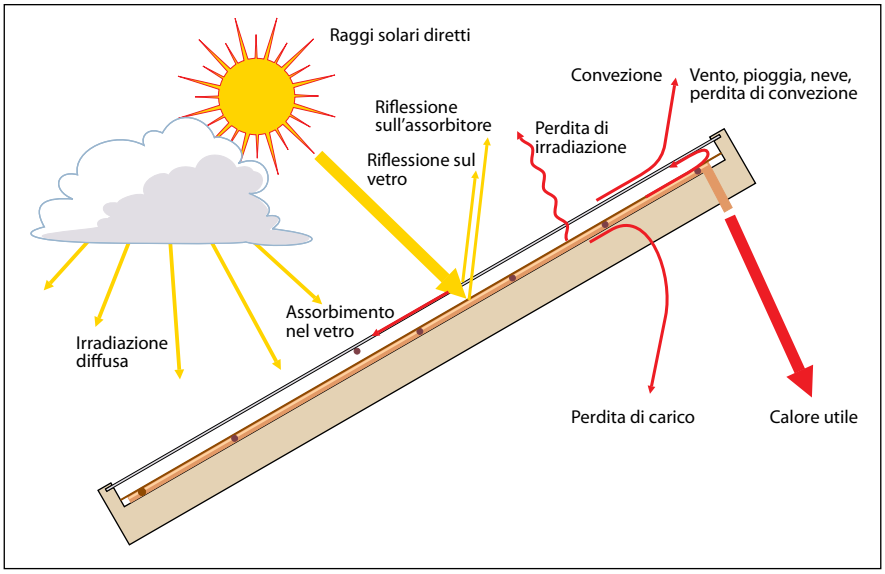
Gli impianti solari Vaillant riducono le emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera terrestre in quanto l'impianto di riscaldamento convenzionale deve lavorare meno.

Grazie all'elevata qualità Vaillant si può calcolare la durata operativa di un sistema solare di ben superiore ai 20 anni.

2 Componenti e sistemi
Collettore piano – Configurazione e funzionamento

Il nucleo, vale a dire la "centrale energetica" di ogni impianto solare, è costituito dal collettore. Qui ha luogo la "produzione" energetica vera e propria con la conversione della luce in calore.

Vaillant offre, oltre al collettore auroTHERM VFK 145, l'auroTHERM plus VFK 155 con vetro antiriflesso. Entrambi i collettori sono disponibili in esecuzione V per montaggio verticale e in esecuzione H per il montaggio orizzontale. Ciò consente una grande flessibilità di montaggio e di collegamento. Esiste anche l'auroTHERM VFK 125 per un montaggio solo verticale.

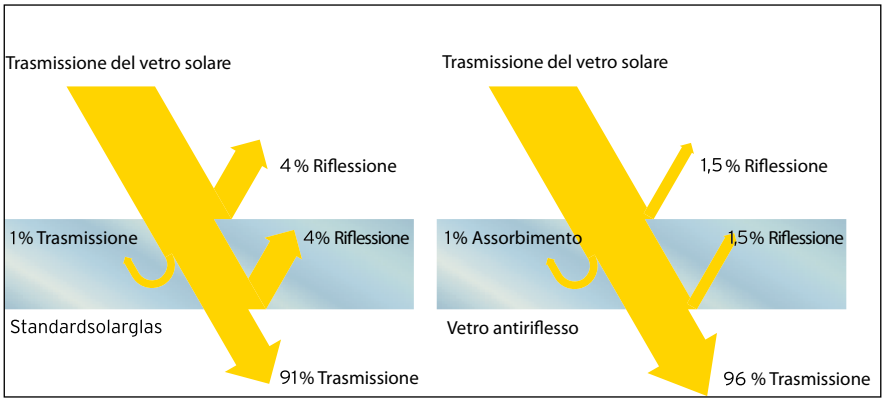


Perdite di riflessione e di calore nel collettore piano

Assorbitore a serpentina con quattro raccordi laterali
I nuovi collettori auroTHERM sono provvisti di un assorbitore a serpentina e prevedono sia nell'esecuzione verticale che in quella orizzontale quattro raccordi laterali. Ciò consente sistemi di collegamento personalizzati con un semplice adattamento alle richieste dei clienti e alle possibilità di installazione.

In funzione della situazione locale e del numero di collettori la mandata ed il ritorno del campo collettore possono essere realizzati su un lato o in alternanza sui due lati.

Il collegamento idraulico dei collettori auroTHERM viene realizzato in modo rapido e semplice, senza utensili, con raccordi speciali per collettori. Gli assorbitori a serpentina assicurano un riempimento ed uno scarico ottimali. La stabilità nel tempo del fluido termovettore aumenta, in quanto in caso di formazione di vapore questo viene espulso in caso di stagnazione più velocemente dai collettori.



Vetro solare con strati antiriflessione sul collettore piano auroTHERM plus VFK 155 H/V

Vetro solare con strato anti riflesso su collettore piano auroTHERM plus VFK 155 H/V
Nei collettori piani auroTHERM plus il vetro antiriflesso utlizzato ha una riflessione fortemente ridotta su tutta la struttura del vetro (nanostruttura). Con un trattamento tecnologicamente avanzato l'indice di rifrazione diminuisce da 1,53 a 1,3. La trasmissione della luce rispetto al vetro solare normale, che presenta un valore generale del 91%, aumenta a circa il 96%. Aumenta quindi il rendimento ottico a 0,85 circa.

Riferito alle temperature d'esercizio tipiche dei collettori, la resa termica lorda aumenta quindi dal 7 % fino a >10 %. Lo strato antiriflessione è stabile per lungo tempo, come risulta da un test pluriennale all'esterno nel quale il naturale deposito di sporco ha potuto ridurre solo dello 5% la trasmissione.

Migliorata manipolazione nel montaggio
Oltre all'assorbitore anche il telaio e la parete posteriore del collettore sono in alluminio. Ciò non ha soltanto un effetto positivo sulla durata dei collettori. Perché nonostante l'aumento della superficie collettore con auroTHERM VFK 145 e auroTHERM plus VFK 155 rispetto ai modelli precedenti, l'impiego coerente dell'alluminio ha consentito di abbassarne notevolmente il peso. Ciò facilita la manipolazione durante il montaggio. Contemporaneamente anche il relativo sistema di montaggio Vaillant è stato completamente ristudiato dimezzando il tempo di montaggio.

Aspetto estetico
Oltre alle caratteristiche puramente tecniche conta soprattutto anche l'aspetto estetico dei collettori sul tetto. I collettori dovrebbero essere percepiti come parte omogenea e piacevole della superficie del tetto e non come un corpo estraneo che disturba. Pertanto i nuovi collettori auroTHERM offrono i seguenti vantaggi:

- Superficie del tetto omogenea
- Posizionamento innovativo sui tetti piani
- Montaggio semplificato con armonica integrazione nel tetto
- Nuovo sistema di montaggio con evidente risparmio di tempo
- I connettori sono del tipo ad innesto rapido senza raccordi idraulici filettati tra i collettori
- Tecnica di collegamento laterale alternata
- Incrementata superficie del collettore fino a 2,51 m² (superficie lorda) cioè 2,35 m² (superficie utile)
- Produzione propria con automazione modernissima della stessa e saldature al laser
- Maggiore flessibilità grazie ai collettori verticali e orizzontali

Assorbitore a serpentina in alluminio
Gli assorbitori innovativi, prodotti nel nostro stabilimento in Germania, in lamiera di assorbimento in alluminio con tubazioni a serpentina in rame fanno parte dei collettori della nuova generazione. Gli assorbitori in alluminio presentano relativamente all'attuale sviluppo dei prezzi sui mercati globalizzati delle materie prime significativi vantaggi di costo rispetto agli assorbitori in rame che possono essere forniti all'artigianato ed ai clienti finali. Gli assorbitori in alluminio non presentano inoltre alcuna riduzione dell'efficienza rispetto agli assorbitori in rame

Grazie ai progressi innovativi nel settore della tecnologia di saldatura al laser è stato possibile superare limiti tecnici di processo finora problematici così da poter saldare oramai secondo le esigenze materiali differenti quali l'alluminio ed il rame. Grazie all'elevato numero di punti di saldatura per ogni assorbitore la giunzione rimane estremamente stabile e resistente alle temperature, con simultanea ottimizzata trasmissione del calore. Grazie ad opportune quantità di materiale e di spessori sull'assorbitore e sulle sue giunzioni, viene compensata la leggermente minore conducibilità termica dell'alluminio rispetto al rame.

Con il sistema di saldatura al laser impiegato da Vaillant la lamiera dell'assorbitore ed i tubi vengono saldati sul lato posteriore dell'assorbitore, evitando di pregiudicare o danneggiare il rivestimento dello stesso, cosa impossibile con gli altri sistemi di saldatura.

Struttura collettore e formazione di condensa
Come la maggioranza dei collettori piani di uso commerciale anche i collettori piani Vaillant sono provvisti di aperture di aerazione, affinché l'umidità dell'aria non permanga a lungo nel collettore. Queste aperture necessarie sono ottimizzate per il riempimento e lo sfiato del collettore Vaillant, affinché da un lato la perdita di calore del collettore si mantenga bassa e dall'altro il ricambio d'aria necessario sia ampio.

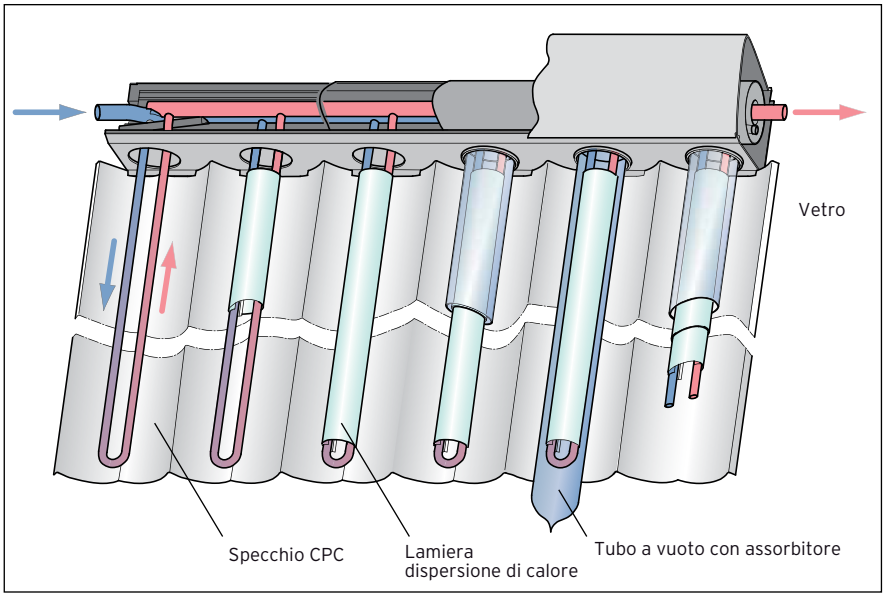
Tuttavia non si riesce ad evitare completamente l'appannamento della copertura di vetro del collettore. Così si riduce l'umidità dell'aria, che ad esempio penetra soprattutto di sera nel collettore, come condensa nel lato interno della copertura di vetro, con nuovo riscaldamento. Ciò fa parte del funzionamento normale dei collettori piani e non danneggia il prodotto. Durante il riscaldamento del collettore, il collettore si asciuga presto e l'umidità fuoriesce attraverso le aperture di aerazione.

L'appannamento prolungato e continuo può indicare al contrario dei problemi. Quindi aperture di aerazione intasate, montaggio non conforme o errato posizionamento dei collettori possono provocare la formazione di forte condensa.

Nota:
I collettori a tubi sotto vuoto, per il tipo di fabbricazione, non condensano. Se con collettori a tubi si osserva condensa sul lato interno di un tubo di vetro, essi sono difettosi e devono essere sostituiti.

Tubi sottovuoto
Il componente centrale del collettore a tubi è rappresentato dal tubo sottovuoto. È un prodotto ottimizzato dal punto di vista del rendimento e della geometria. Due cilindri di vetro sono collegati sul lato anteriore formando una semisfera e sono fusi sul lato posteriore. Tra i cilindri esiste un alto vuoto. Il tubo sottovuoto assomiglia fortemente ad un thermos.

Assorbitore
La superficie interna del cilindro di vetro immersa nel vuoto presenta uno strato altamente selettivo di nitrito di alluminio, applicato con il processo di sputtering, e costituisce l'assorbitore. Assorbe i raggi che lo colpiscono direttamente dal cielo o in modo riflesso dagli specchi CPC disposti dietro il tubo.



Andamento del flusso e struttura di auroTHERM exclusiv VTK 570/2

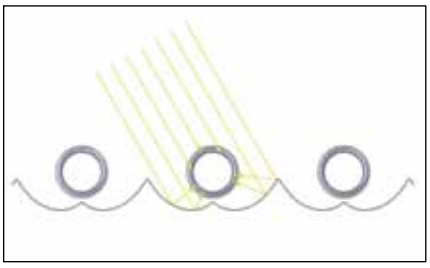
Specchi CPC
Gli specchi CPC (Compound Parabolic Concentrator), altamente riflettenti e resistenti alle intemperie, consentono uno sfruttamento ottimale dell'intera energia delle radiazioni che arrivano al collettore. Tramite lo specchio CPC del collettore la luce solare viene concentrata e trasmessa ai tubi di vetro. Tramite lo strato assorbitore del collettore la luce solare viene assorbita e trasformata in calore. Questo calore viene quindi trasmesso alla lamiera di conduzione del calore.

Sistema idraulico
Il calore solare viene trasmesso tramite la lamiera di conduzione del calore dall'assorbitore ai tubi a U in rame, cioè al fluido termovettore in essi contenuto che poi trasporta alla fine il calore al boiler. Attraverso ogni tubo a U, vale a dire ogni tubo dei collettori Vaillant, passa 1/6 del flusso volumetrico del collettore, il che viene ottenuto dal collegamento parallelo dei tubi a U sul distributore.

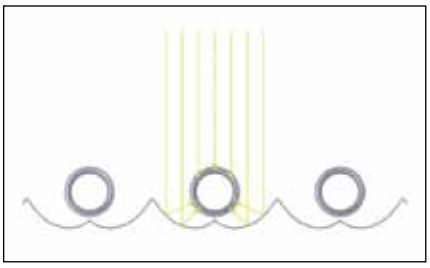
Il tubo di distribuzione e il tubo collettore si trovano al di sopra dei tubi nella cassetta collettrice coibentata.

Elevata differenza di temperatura
L'ottimo isolamento sotto vuoto del tubo e le caratteristiche di concentrazione dello specchio CPC fanno sì che il collettore a tubi sottovuoto è molto adatto per le applicazioni dove si verificano elevate temperature di mandata con ridotte temperature d'ambiente.

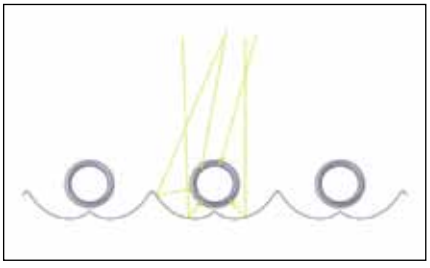
Ottica
Il design dei collettori auroTHERM exclusiv VTK 570/2 e VTK 1140/2 consente la realizzazione di campi collettore di bell'aspetto e particolarmente omogenei.



Irraggiamento solare laterale



Irraggiamento solare diretto



Irraggiamento solare diffuso

2 Componenti e sistemi
Grado di rendimento

Per lo sviluppo di collettori moderni ad alta potenza, per la progettazione e la valutazione di un impianto solare e non per ultimo per il confronto tra vari collettori è necessario quantificare la potenzialità di un collettore.

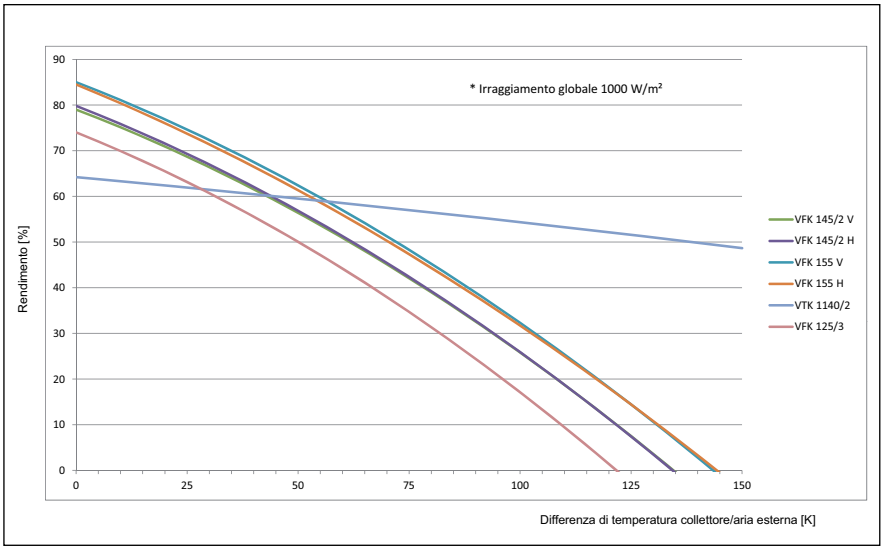
Come illustrato nella figura "Perdita di riflessione e di calore nel collettore" (pag. 12), l'ammontare del calore utile ceduto dipende in misura essenziale da una serie di fattori esterni (climatici) e interni (specifici del prodotto e dei materiali). Già qui si può comprendere facilmente che è poco utile parlare della "potenza di un collettore", vale a dire del suo grado di rendimento, senza la definizione di una serie di condizioni quadro.

Per la determinazione riproducibile della potenza di un collettore, questo viene sottoposto a una serie di test normalizzati durante i quali vengono variati vari parametri di influenza per descrivere il relativo comportamento del collettore. Quale risultato si ottiene un certo numero di curve caratteristiche, le quali - per una semplificazione e una migliore comprensione - vengono ridotte nella pratica spesso con un procedimento matematico ad un'unica curva caratteristica.

Questa curva caratteristica del rendimento determinata per uno specifico collettore indica quindi quale percentuale dell'energia irradiata può essere trasformata, in funzione della temperatura dell'assorbitore e dell'ambiente, in energia termica fruibile.

Il grado di rendimento del collettore varia quindi secondo la potenza di irraggiamento e la differenza tra la temperatura dell'assorbitore e la temperatura ambiente. Pertanto non è possibile indicarlo quale valore singolo fisso, ma solo quale curva!

Da tener presente è anche la dipendenza del rendimento dalla superficie, indicata come prevista per ricevere l'irraggiamento. Pertanto il rendimento riferito alla superficie netta è sempre maggiore di alcuni punti



Esempio: curva caratteristica del rendimento per collettori auroTHERM (superficie di riferimento: superficie utile)

percentuali del rendimento riferito alla superficie lorda (definizione delle superfici in seguito). Per un confronto semplice e rapido di due collettori è consigliabile quindi selezionare un determinato punto sulla curva caratteristica (vedere figura in alto). Risulta utile che questo punto si trovi vicino al futuro campo di impiego del collettore stesso.

La comparazione mancante dei collettori, per i quali non si conosce la superficie di riferimento, ha portato che dal 2006 con la direttiva EN 12975 è richiesta l'indicazione della potenza di picco dei collettori. Questa grandezza è misurata con un irraggiamento di 1.000 W/m² allo stesso modo in funzione della temperatura differenziale tra collettore e ambiente. Poiché la potenza del collettore dipende dalla sua superficie, anche queste dimensioni possono essere utilizzate solo per il confronto di collettori delle stesse dimensioni.

Nota:
Nella nomenclatura dei collettori auroTHERM, la prestazione del collettore è indicata in determinate condizioni in decawatt. Nelle stesse condizioni l'auroTHERM VFK 145 ad es. fornisce 1450 W, l'auroTHERM plus VFK 155 1550 W.

Per la descrizione esatta di un collettore sono importanti i seguenti termini:

- **Il grado di rendimento del collettore** Il grado di rendimento di un collettore η (Eta), indicato senza dimensione o in percentuale, descrive il rapporto tra la potenza termica ceduta dal collettore e l'irraggiamento incidente. Esso dipende essenzialmente dalla differenza di temperatura tra il collettore e l'ambiente, dall'irraggiamento momentaneo e dalla configurazione del collettore stesso. Per la sua descrizione matematica servono i coefficienti k1 e k2. La sua indicazione è razionale solo con l'indicazione contemporanea delle relative condizioni quadro (potenza dell'irraggiamento e differenza di tempera-

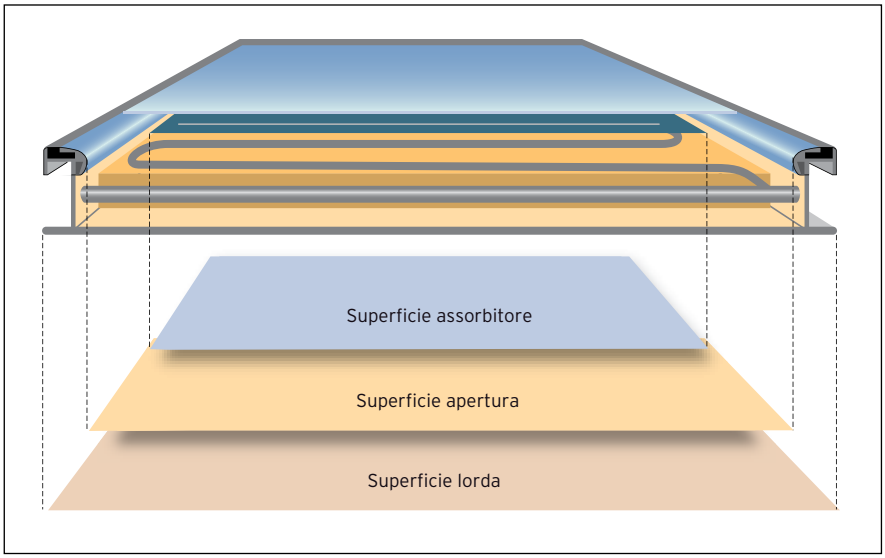
tura) e la definizione della relativa superficie del collettore!

- Il grado di rendimento ottico
Il grado di rendimento ottico η_0 del collettore corrisponde al punto di intersezione delle curve caratteristiche con l'asse verticale. È il grado di rendimento massimo possibile e si definisce quale prodotto della trasmittanza della copertura (lastra di vetro) e la capacità di assorbimento dell'assorbitore. Le perdite termiche decisive nell'applicazione pratica per la potenza di un collettore non hanno alcuna influenza sulla determinazione del grado di rendimento ottico, né possono essere valutate con l'indicazione dello stesso! Esse vengono descritte con i coefficienti k1 e k2. L'indicazione del grado di rendimento ottico, cioè massimo, non rappresenta quindi una indicazione sufficiente per la potenzialità di un collettore!

- k1 (coefficiente di dispersione lineare del calore) [W/(m²K)] Alle basse differenze di temperatura tra collettore e ambiente l'aumento delle perdite termiche e quindi la discesa della curva di rendimento hanno un comportamento quasi lineare e possono essere descritti con un fattore k1.

Nota:
Poiché i collettori piani vengono impiegati spesso in questo range di temperatura, il fattore k1 riveste una parte relativamente importante nella descrizione della potenzialità di un collettore. Quale fattore di perdite anche questo coefficiente dovrebbe essere possibilmente piccolo.

- k2 (coefficiente di dispersione quadratica del calore) [W/(m²K²)]
A seguito della dipendenza dalla temperatura esponenziale della radiazione di calore, le perdite termiche del collettore aumentano fortemente con le maggiori differenze di temperatura rispetto all'ambiente. La curva caratteristica del rendimento si scosta in questo campo in misura crescente dal suo comportamento lineare. Per la descrizione di questo comportamento serve il coefficiente di dispersione quadratica k2.



Nota:
Per l'importanza pratica k2 è da tener presente in prima linea nella valutazione della potenzialità di un collettore ad alte differenze di temperatura rispetto all'ambiente. Quale fattore di perdite anche questo coefficiente dovrebbe essere possibilmente piccolo.

- Temperatura di stagnazione/ temperatura di arresto
La temperatura di stagnazione o di arresto descrive la temperatura massima raggiungibile da un collettore. Essa dipende dall'irraggiamento sul piano del collettore. Nella condizione in cui un impianto solare non cede calore, tutta l'energia rimane nel collettore dove porta ad un aumento della temperatura. Il punto finale di questo aumento è raggiunto quando l'intera potenza termica viene ceduta come perdita all'ambiente.

Nota:
Poiché in pratica molti parametri dei collettori sono una funzione della superficie, si deve tener presente e specificare il relativo tipo di superficie.
Per la corretta definizione delle caratteristiche di un collettore servono anche altri parametri qui non descritti. Rimandiamo a tale proposito alle norme di certificazione dei collettori.

Superfici dei collettori

- Superficie lorda
Superficie risultante dalle misure esterne del collettore (inclusi telai).

- Superficie utile
Superficie (assorbitore) effettiva non ombreggiata da irraggiamento verticale. In generale è identificato anche come superficie effettiva.

- Superficie di assorbimento
Superficie di incidenza della luce. L'installazione dell'assorbitore solitamente avviene al di sotto della copertura di vetro. Nei collettori piani coincide con la superficie utile.

Montaggio del collettore
Nella valutazione complessiva dei collettori, i tecnici del settore fanno particolare attenzione alla idoneità di montaggio degli stessi. Qui di seguito spieghiamo i termini più importanti relativi al montaggio, al posizionamento ed all'orientamento.

- **Montaggio sul tetto**
  Montaggio del collettore sopra il piano di tenuta del tetto. Per il fissaggio del collettore al tetto si utilizzano le cosiddette staffe o ancoraggi. Questo tipo di montaggio è perfettamente adatto a tutti i collettori Vaillant auroTHERM.

- **Telaio su tetto inclinato**
  Il Montaggio avviene in modo analogo al montaggio sul tetto. Con l'ausilio di un telaio su tetto inclinato il campo collettore può essere collocato inclinato come su tetto piano, per accrescere il rendimento solare.

- **Montaggio integrato nel tetto-**
  Montaggio del collettore integrato nel piano di tenuta del tetto. In questo caso la funzione di tenuta viene svolta per la parte interessata dal collettore stesso. Questo tipo di montaggio è adatto solo ai collettori piani Vaillant auroTHERM VFK.

- **Libero posizionamento**
  Montaggio su superfici piane (ad es. tetto piano, giardino,…). Questo tipo di montaggio è perfettamente adatto a tutti i collettori Vaillant auroTHERM.

- **Montaggio parallelo su facciate e balconi**
  I collettori sono montati in parallelo sulla facciata o sulla ringhiera del balcone. Il montaggio su facciata è idoneo per tutti i collettori piani Vaillant auroTHERM, il montaggio su balcone solo per i modelli orizzontali dei collettori piani auroTHERM.

- **Montaggio inclinato su facciate e balconi**
  I collettori sono montati sulla facciata o sulla ringhiera del balcone con un angolo di inclinazione. Il montaggio su facciata è idoneo per tutti i collettori piani Vaillant auroTHERM, il montaggio su balcone solo per i modelli orizzontali dei collettori piani auroTHERM.

- **Posizionamento verticale**
  Una modalità di montaggio nella quale il collettore viene inclinato sul lato corto, chiamata comunemente anche "di costa".

- **Posizionamento orizzontale**
  Una modalità di montaggio nella quale il collettore viene inclinato sul lato lungo, chiamata comunemente anche posizionamento "trasversale". Non è ammesso il montaggio orizzontale dei collettori a tubi sottovuoto VTK Vaillant.

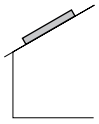
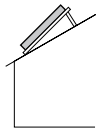
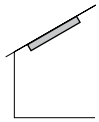
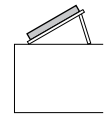
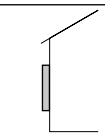
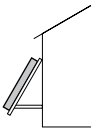
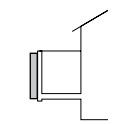
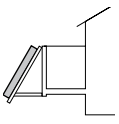
Il collettore dovrebbe:	Realizzazione pratica sull'esempio dei collettori Vaillant auroTHERM	
	VFK 145 e VFK 155	exclusiv VTK 570/2 e 1140/2
Assicurare la conversione massima possibile dell'irraggiamento solare in calore.	Assorbitore in alluminio a tutta superficie a grande potenza con rivestimento selettivo applicato sotto vuoto.	- Collettore a tubi sottovuoto a passaggio diretto - Assorbitore selettivo con applicazione a sputtering di alluminio-nitrito e ottimo assorbimento.
Fornire una buona produzione anche a bassa temperatura esterna.	Parete posteriore in alluminio con isolamento modificato speciale. Isolamento laterale per VFK 155.	Perdite di calore estremamente basse di k1 = 0,885 W/(m²K) grazie al vuoto spinto di 10^{-8} bar
Funzionare anche con la luce diffusa.	Assorbitore a tutta superficie a grande potenza con rivestimento applicato sotto vuoto.	- Assorbitore cilindrico che assorbe l'irraggiamento incidente indipendentemente dall'angolo di incidenza. - Lo specchio CPC sotto il tubo sotto vuoto consente una raccolta completa dell'irraggiamento incidente.
Presentare la massima permeabilità alla luce della sua copertura con contemporanea alta resistenza alle sollecitazioni meccaniche.	Esecuzione della copertura con vetro di sicurezza solare 3,2 mm, nell'auroTherm plus con vetro antiriflessione particolarmente permeabile alla luce.	Tubo in vetro di borosilicato, con tenuta del vuoto nel tempo del tubo, in quanto solo giunzione tra vetro e vetro.
Essere sicuro.	Secondo DIN EN 12975 e Solar Keymark	Secondo DIN EN 12975 e Solar Keymark
Avere un bell'aspetto ed adattarsi armonicamente all'ambiente.	Telaio in alluminio anodizzato con aspetto blu scuro dell'assorbitore.	Design elegante; alluminio naturale; campo collettore uniforme grazie alle giunzioni ottiche.
Durare a lungo, essere resistente agli agenti atmosferici e alle alte temperature.	Alluminio resistente all'acqua marina, materiale di tenuta in silicone resistente alle intemperie.	Io strato assorbitore altamente selettivo si trova in un interspazio vuoto protetto
Essere montabile in modo semplice e versatile.	Idoneo per montaggio su tetto, telaio su tetto inclinato, integrato nel tetto, posizionamento libero, montaggio su facciata e balcone parallelo e montaggio su facciata e balcone inclinato	Idoneo per montaggio su tetto, telaio su tetto inclinato (solo VTK 1140/2), posizionamento libero
	Disponibili versioni H per il montaggio orizzontale e versioni V per il montaggio verticale	La mandata e il ritorno del collettore possono essere scelti in modo flessibile
	Quattro raccordi idraulici.	Possibilità di cambiare i tubi senza dover svuotare il circuito collettore, in quanto "raccordo asciutto".
Superare senza danni lunghi periodi con irraggiamento solare senza prelievo di calore.	Assorbimento a serpentina, si svuota completamente in caso di formazione di vapore, componenti impiegati altamente resistenti alle temperature.	Componenti impiegati altamente resistenti alle temperature.

2 Componenti e sistemi
Tipi di montaggio

Vaillant offre una vasta offerta di sistemi di montaggio per le diverse condizioni architettoniche.

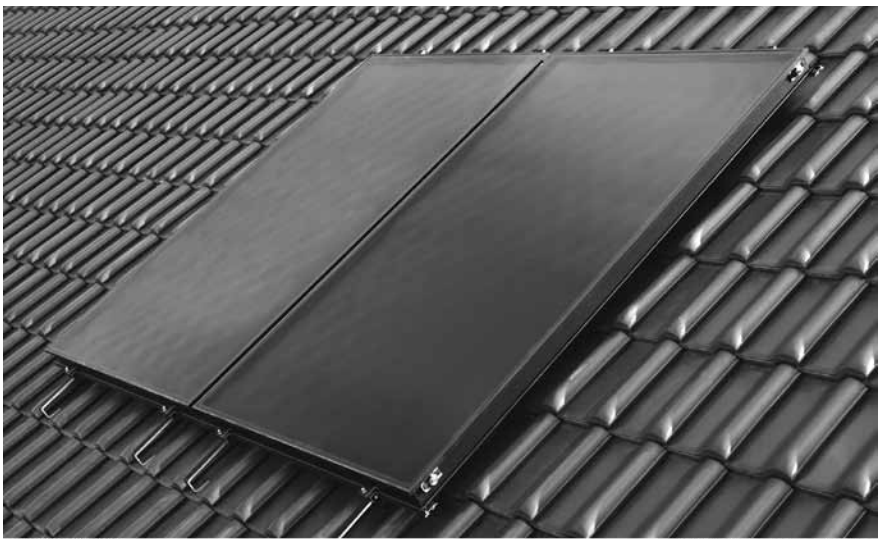
Il montaggio dei collettori è possibile sul tetto, integrato nel tetto, su facciata o balcone o anche come libero posizionamento. Con il sistema solare Vaillant permangono tutte le possibilità previste per la versione verticale e quella orizzontale dei collettori piani auroTHERM VFK.

Nella seguente tabella vi è un riepilogo delle possibili varianti di montaggio.
Per tutte e tre le varianti di montaggio è disponibile un completo programma di accessori.

Tipo di montaggio		Tipi di collettori						
		VFK 155 V	VFK 145 V	VFK 125/3	VFK 155 H	VFK 145 H	VTK 1140/2	VTK 570/2
Montaggio sul tetto - per inclinazione del tetto > 15°		X	X	X	X	X	X	X
Telaio su tetto inclinato - per tetti con scarsa inclinazione da 10° a 30°		X	X	X	X	X	X	–
Montaggio integrato nel tetto - per inclinazione del tetto da 15° a 22°		X	X	X	–	–	–	–
Montaggio integrato nel tetto - per inclinazione del tetto > 22°		X	X	X	X	X	–	–
Posizionamento libero - Montaggio su tetto piano		X	X	X	X	X	X	X
Installazione su facciata - In facciata, parallelo		X	X	X	X	X	–	–
Installazione su facciata - In facciata con inclinazione (15°, 30°,45°)		X	X	X	X	X	–	–
Installazione su balcone - parallelo		–	–	–	X	X	–	–
Installazione su balcone - inclinazione (15°, 30°, 45°)		–	–	–	X	X	–	–

Varianti di montaggio per collettori solari auroTHERM

a) Montaggio sul tetto
Nel montaggio sul tetto i collettori vengono montati su speciali staffe (ancoraggi per tetto) sopra la copertura del tetto, staffe che partono dai puntoni della capriata e vengono portate all'esterno tra le tegole del tetto. Il tubo di raccordo consiste a scelta in un tubo flessibile ondulato in acciaio inox con un isolamento resistente ai raggi UV e alle intemperie. Il tubo viene portato attraverso la tegola a sfiatatoio all'interno del tetto. La copertura del tetto non viene pregiudicata, poiché il collettore si trova all'esterno. Le perdite termiche sono leggermente superiori a quelle del montaggio integrato nel tetto.



Esempio di montaggio su tetto con collettori piani verticali auroTHERM plus VFK 155

Caratteristiche particolari del sistema Vaillant di montaggio sul tetto:
- Montaggio rapido e semplice
- 2 tipi di ancoraggio per tetto per tutti i tipi di tegole
- Vite prigioniera per casi speciali
- Elementi di fissaggio premontati per il profilato del collettore e il collettore sulle staffe per abbreviare il tempo di montaggio
- Semplice collegamento idraulico dei collettori con raccordi ad innesto senza uso di utensili
- Inclinazione minima del tetto > 15°
- Possibilità di montaggio verticale e orizzontale

Montaggio sul tetto di quattro collettori a tubi sottovuoto auroTHERM exclusiv VTK 1140/2

b) Montaggio su telaio su tetto inclinato
Di norma si tratta di telai per il montaggio su tetto inclinato in cui l'inclinazione dei collettori mediante il sistema di montaggio può essere aumentata a 20° o 30°. In questo modo si ottiene un angolo di inclinazione produttivo anche con tetti leggermente inclinati.

Fatta eccezione per i collettori a tubi VTK 570/2 il sistema di montaggio può essere combinato con tutti i collettori piani e a tubi Vaillant.

Caratteristiche speciali del sistema di montaggio su telaio su tetto inclinato Vaillant:
- Impostazione angolo di 20° e 30°
- In questo modo si ottengono alti rendimenti anche su tetti leggermente inclinati
- 1 tipo di ancoraggio per tetto per tutti i tipi di tegole
- Vite prigioniera per casi speciali
- Semplice collegamento idraulico dei collettori con raccordi ad innesto senza uso di utensili
- Possibilità di montaggio in verticale e in orizzontale di collettori piani

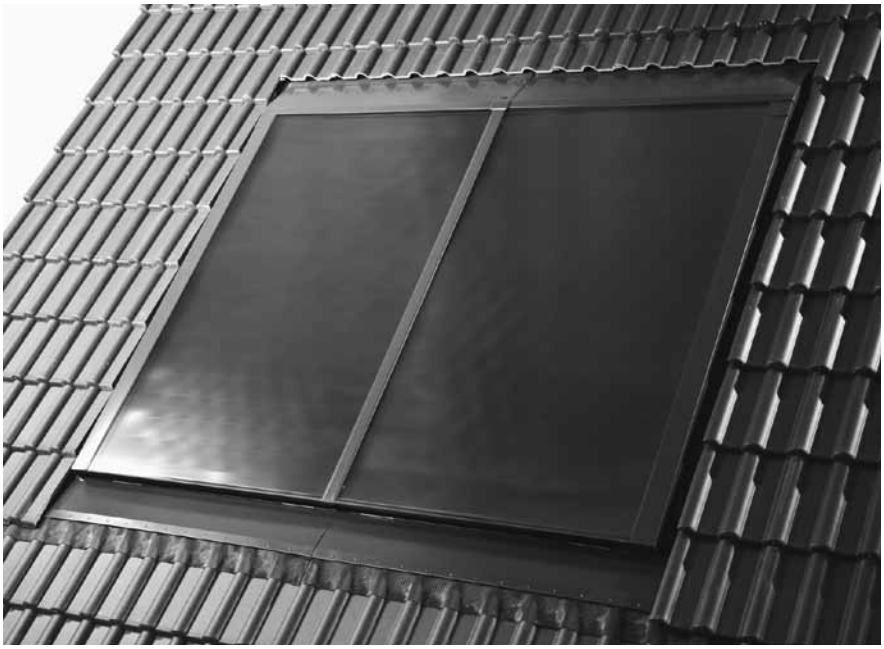
c) Montaggio integrato nel tetto
Nel montaggio integrato nel tetto il collettore viene fissato in luogo delle tegole direttamente sulla listellatura del tetto e integrato nel tetto, raccordato nello stesso piano con le tegole mediante lamiere prefabbricate anticorrosione.

In questo caso i raccordi dei tubi si trovano in modo protetto dalle intemperie sotto la copertura di lamiera. La perdita di calore è leggermente inferiore a quella del montaggio sul tetto. L'onere di montaggio è maggiore perché l'impianto deve essere inserito nel tetto a tenuta di pioggia, assicurando d'altra parte un aspetto estetico omogeneo.

Caratteristiche particolari del sistema di montaggio integrato nel tetto Vaillant:
- Integrazione otticamente piacevole nella superficie del tetto
- Sistema di telaio semplificato, ottimizzato per un montaggio più rapido
- Allacciamenti idraulici semplici con raccordi ad innesto senza uso di utensili
- Senza necessità di ancoraggio
- Possibilità di montaggio verticale e orizzontale
- Per la variante verticale due versioni differenti, una da 15° a 22°, l'altra per >22°
- Per la variante orizzontale solo >22°

Nota:
Per il montaggio verticale integrato nel tetto dei collettori sono disponibili due differenti telai. Per i tetti a ridotta inclinazione (15°-22°) il telaio di inserimento è differente da quello per i tetti con un angolo di inclinazione sopra i 22°. L'inclinazione minima dei tetti per un montaggio integrato è di 15°.

d) Posizionamento libero/Montaggio su tetti piani
Il montaggio libero è previsto per tetti piani o su altre superfici piane. Rispetto ai montaggi integrati e sui tetti le perdite termiche sono leggermente superiori.



Esempio di montaggio nel tetto con collettori solari piani verticali auroTHERM plus VFK

Montaggio su tetto piano orizzontale

Caratteristiche particolari del sistema di montaggio Vaillant per il montaggio su tetto piano:
- Montaggio rapido senza utensili grazie a un sistema di telaio alzabile
- Angoli regolabili a 30°, 45° e 60° per un angolo di inclinazione ottimale
- Semplice allacciamento idraulico dei collettori con raccordi ad innesto senza uso di utensili
- Possibilità di montaggio su quasi ogni tipo di superficie del tetto senza danneggiamento dello stesso
- Caricamento opzionale dei telai mediante piastre ghiaiate; la superficie del tetto non viene pregiudicata
- Montaggio delle piastre ghiaiate rapido e senza utensili

Utilizzando le piastre ghiaiate (accessori Vaillant) quale materiale di carico, nessun intervento di montaggio sulla superficie del tetto.

Sotto le piastre ghiaiate l'uso di tappeti di protezione è obbligatorio.

e) Installazione su facciate e balconi

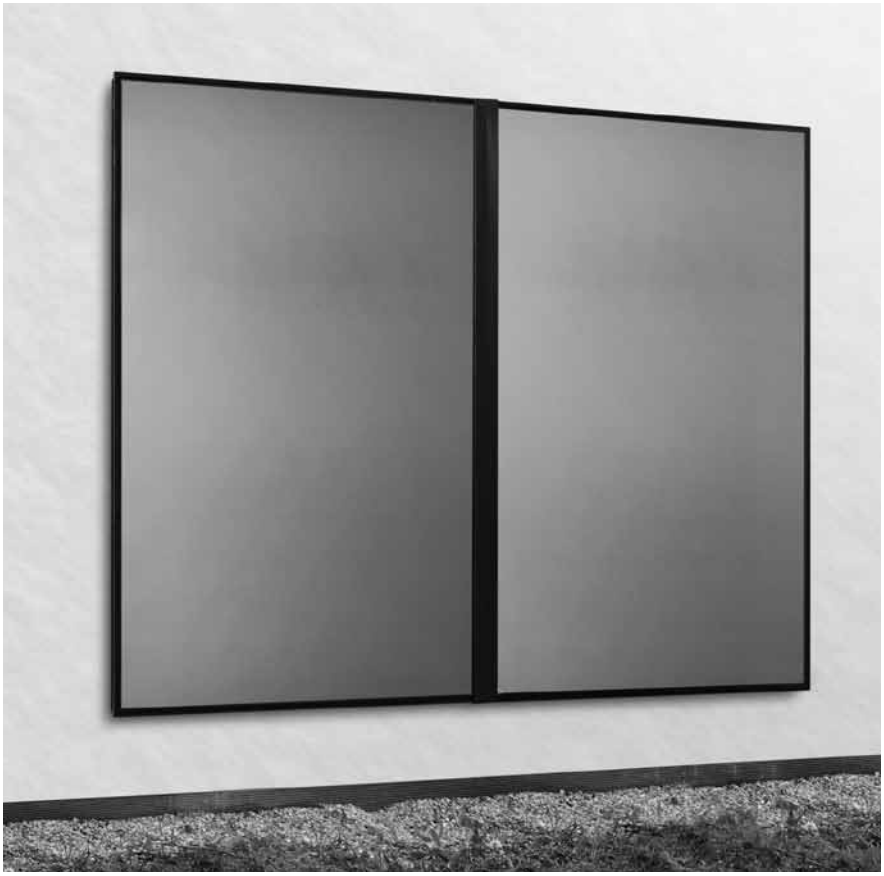
Se non si ha alcuna possibilità di installare collettori sul tetto, un'alternativa potrebbe essere quella di montarli sulla facciata o sul balcone. Inoltre l'onere di installazione può essere eventualmente ridotto mediante tubazioni più corte. A volte si desiderano anche angoli di montaggio ripidi - come ad es. con l'impiego di impianti solari per l'integrazione del riscaldamento – per evitare il surriscaldamento in estate e sfruttare maggiormente l'irraggiamento con posizione bassa del sole di mattina o di sera.

Vaillant offre un sistema di montaggio parallelo su facciata e un sistema di montaggio inclinato su facciata. Nel caso di un montaggio parallelo alla facciata, il kit di fissaggio viene fissato su di essa. Nel caso di montaggio sulla facciata con inclinazione, il kit di montaggio può essere montato con tre angolazioni diverse per raggiungere l'angolo di inclinazione migliore del collettore.

Per l'installazione su balcone, possono essere impiegati solo collettori piani orizzontali VFK 155 H e VFK 145 H. Con l'installazione su facciata i sistemi di montaggio possono essere integrati con collettori piani e a tubi Vaillant.

Caratteristiche particolari del nuovo sistema di montaggio Vaillant su facciate e balconi:

- Montaggio parallelo alla facciata o alla ringhiera del balcone
- Angolazioni di 15°, 30° e 45° per un angolo di inclinazione ottimale nel caso di montaggio inclinato sulla facciata
- Aspetto omogeneo grazie a coperture opzionali per gli spazi tra i collettori
- Non sono necessari lavori sul tetto e aperture
- Possibilità di montaggio verticale ed orizzontale dei collettori piani (montaggio sul balcone solo con collettori piani orizzontali)
- Semplice allacciamento idraulico



Esempio di montaggio in facciata di un collettore piano auroTHERM plus VFK 155 V con sistema di montaggio in facciata in parallelo

Esempio di montaggio su facciata inclinato di un collettore orizzontale auroTHERM VFK 145

Boiler solare VIH S 300 - 2000
Il bollitore ad accumulo solare auroSTOR VIH S 300-500 per la produzione di acqua calda è dotato di un isolamento termico rimovibile di 75 mm di spessore. Oltre a semplificare la movimentazione in fase di installazione (il rivestimento del bollitore, se necessario, può essere applicato solo dopo l'installazione delle tubazioni), le perdite di energia in standby sono ridotte approssimativamente a 1,9 kWh/d.

Il bollitore ad accumulo solare auroSTOR VIH S 750-2000 per la produzione di acqua calda è dotato di un isolamento termico rimovibile di 120-150 mm di spessore.
Le perdite di energia in standby sono approssimativamente comprese tra 2,26 e 4,35 kWh/d.

Le perdite ridotte del bollitore aumentano il rendimento solare e riducono il fabbisogno di riscaldamento tradizionale in quanto l'energia solare accumulata non viene dispersa inutilmente.

Stratificazione della temperatura
Lo scambiatore di calore solare è collocato nella parte inferiore del boiler, rendendo in questo modo disponibile l'intero volume del boiler per il riscaldamento solare. Prelevando acqua calda dal boiler viene alimentata automaticamente acqua fredda sanitaria nella parte inferiore del boiler stesso. Si crea una precisa stratificazione della temperatura. Ciò è favorito dalla struttura lineare del boiler.

Riscaldamento ausiliario
In caso di forte riduzione della temperatura ideale si attiva il riscaldamento ausiliario nella parte superiore del boiler mediante uno scambiatore di calore aggiuntivo. Questo scambiatore di calore riscalda solo la parte in stand-by del boiler, la cui parte inferiore resta riservata al riscaldamento solare. Ciò rende quindi possibile il mantenimento dell'acqua calda dell'utente. La tecnologia solare offre al contempo anche le migliori possibilità per un'elevata resa energetica.

Bollitore bivalente per impianti solari

Caratteristiche
- Bollitore verticale monoparete in acciaio per la produzione di acqua calda sanitaria ad uso domestico
- Bollitore e serpentine smaltate sul lato di produzione dell'acqua calda sanitaria
- Anodo di protezione al magnesio per le versioni VIH S 300-1000
- Anodo di protezione elettrico per le versioni VIH S 1500 e 2000
- Rivestimento con guaina di plastica bianco/grigio rimovibile
- Isolamento termico a semigusci in EPS rimovibili di 75 mm di spessore per VIH S 300-500; 120-150 mm di spessore per VIH S 750-2000
- Due pozzetti ad immersione per sonde
- Raccordi per resistenza elettrica
- Due scambiatori di calore a tubi lisci integrati
- Apertura per la pulizia
- Piedini del bollitore regolabili in altezza
- Termometro per le versioni VIH S 750-2000

2 Componenti e sistemi
Boiler combinato auroSTOR VPS SC 700 e auroSTOR VPS SC 1000

I boiler combinati auroSTOR VPS SC 700 e auroSTOR VPS SC 1000 sono una combinazione tra un accumulo tampone per il riscaldamento e un boiler per l'acqua calda sanitaria.

Sono boiler multifunzione e vengono impiegati per l'integrazione solare del riscaldamento in case uni- e bifamiliari.

Grazie al sistema "serbatoio nel serbatoio" l'allacciamento idraulico è facile. Tutte le fonti di calore (collettore solare, caldaia e in opzione caldaia a combustibili solidi) sono allacciati idraulicamente come tutte le utenze di calore (acqua igienico - sanitaria, circuiti di riscaldamento) in modo centrale.

Principi di funzionamento
Nella parte inferiore del boiler lo scambiatore di calore ampiamente dimensionato provvede alla trasmissione del calore dei collettori solari all'acqua tampone.

L'acqua riscaldata con l'energia solare sale verso l'alto e riscalda il boiler dell'acqua sanitaria installato nella parte superiore attraverso la sua superficie.

Qualora per un ridotto irraggiamento solare non fosse disponibile sufficiente acqua sanitaria riscaldata dall'energia solare, questa viene ulteriormente riscaldata dalla caldaia. Grazie al serpentino riscaldante interno, l'acqua sanitaria viene riscaldata molto velocemente, onde raggiungere un'elevata sicurezza di approvvigionamento con un indice (N_L) di 4,0 e 4,5 (VPS SC 700 e VPS SC 1000)

Vista interna ed esterna del boiler combinato auroSTOR VPS SC 700

L'accumulo di calore avviene nel tampone, che rilascia l'energia accumulata all'acqua sanitaria.

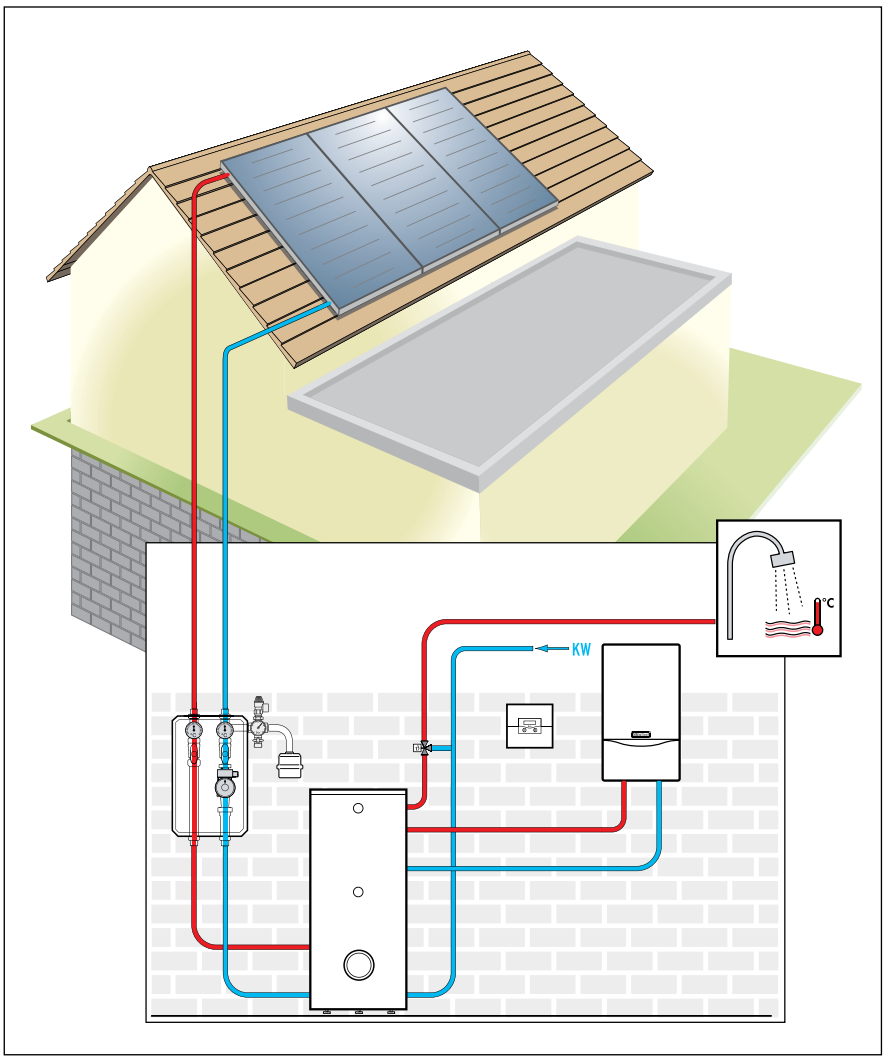
Il/I circuito/i viene/vengono inserito/i tramite un aumento della temperatura di ritorno del circuito di riscaldamento. Quando nell'area centrale tampone del boiler si trova acqua più calda del ritorno del circuito di riscaldamento, questo è deviato attraverso all'area del accumulo tampone inferiore. La caldaia deve ora convogliare meno energia convenzionale fino al raggiungimento della temperatura di mandata desiderata.

Nota:
Per un collegamento idraulico semplice Vaillant offre un blocco idraulico ove sono disposte due valvole a tre vie controllate in un alloggiamento con isolamento termico. Una valvola controlla l'aumento della temperatura di ritorno del circuito di riscaldamento, la seconda provvede alla commutazione della mandata del riscaldamento per l'azionamento prioritario del riscaldamento dell'acqua sanitaria nel boiler combinato.

Nota:
Grazie alla forma ovale dell'auroSTOR VPS SC 1000 è possibile far passare anche i volumi di boiler più grandi attraverso porte strette e posizionari con poco ingombro.

Sistema solare per il riscaldamento dell'acqua sanitaria con caldaia a gas murale ecoBLOCK e boiler VIH S 300-2000

Il sistema solare Vaillant per il riscaldamento dell'acqua sanitaria è costituito da quattro componenti principali:
- il campo collettore, consistente in collettori piani, che assorbono l'irraggiamento solare e lo rendono fruibile,
- la centralina solare che sorveglia, visualizza e comanda tutte le funzioni dell'impianto,
- la stazione solare, che provvede al trasporto di calore e contiene il necessario sistema di sicurezza,
- il boiler solare.



Principio di funzionamento di un impianto solare per la preparazione di acqua calda sanitaria
Il sole riscalda l'assorbitore nel collettore e il liquido solare che vi circola. Il liquido solare viene convogliato dalla pompa di circolazione allo scambiatore di calore inferiore del boiler bivalente solare-acqua calda sanitaria, dove cede la sua energia termica all'acqua sanitaria nel boiler.

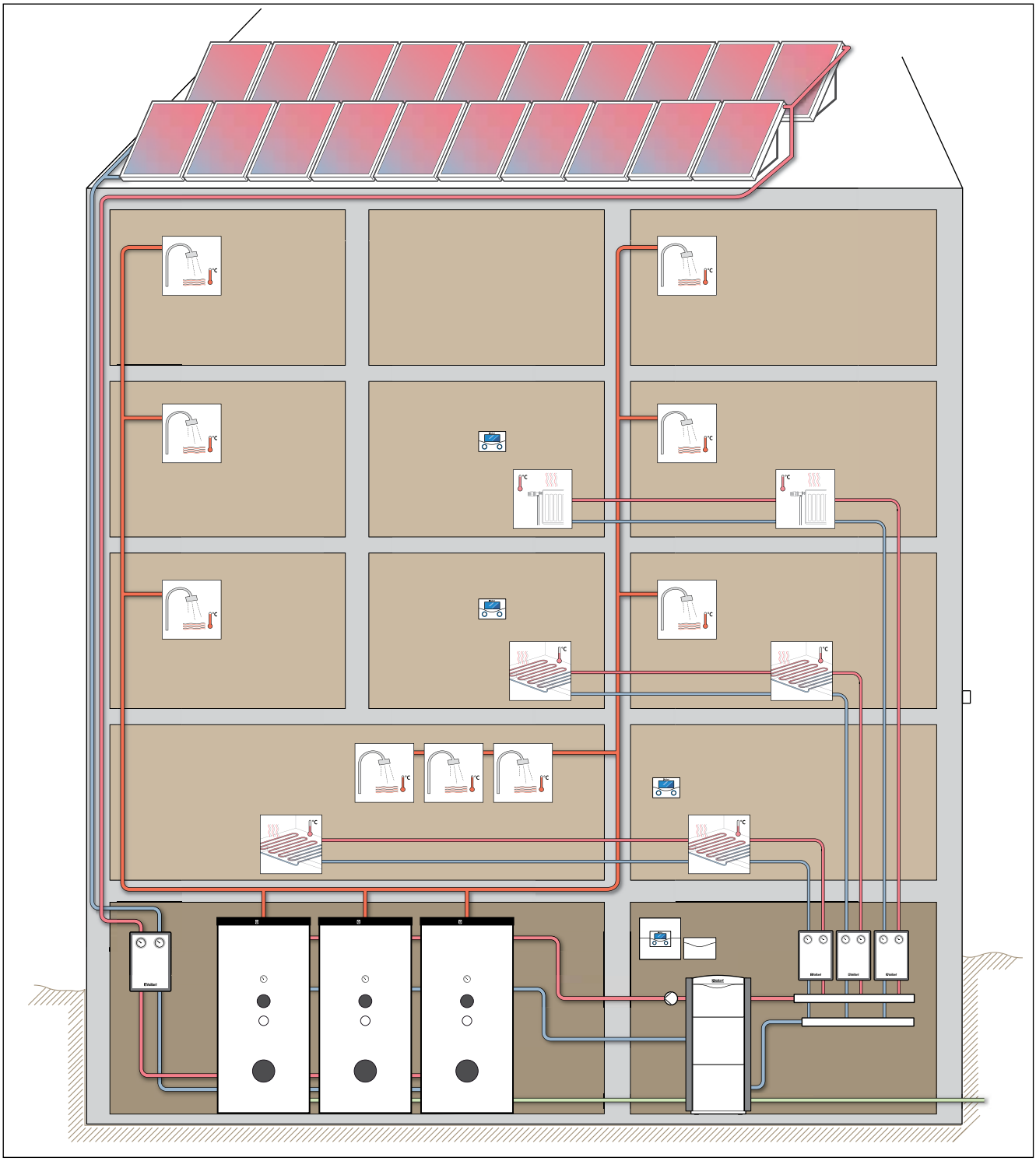
Il regolatore solare attiva la pompa di circolazione nel circuito solare solo quando la temperatura nel collettore supera quella nella parte inferiore del boiler. La differenza di temperatura viene rilevata da sonde di temperatura sul collettore e sul boiler bivalente solare - acqua calda sanitaria. Generalmente si impostano qui valori tra 5 K e 10 K. Se la differenza di temperatura scende sotto una determinata soglia, per esempio, di 3 K, il regolatore disinserisce la pompa in quanto non ci si può aspettare una resa energetica significativa e d'altro canto la pompa non deve inutilmente consumare corrente. Altri dettagli sull'equipaggiamento e sulle funzioni ausiliarie dei regolatori solari Vaillant quali il limitatore di temperatura del boiler, ecc. sono riportati nel Capitolo 3.

Se l'irraggiamento solare per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria nel boiler non fosse sufficiente, questa deve essere portata alla temperatura nominale desiderata con un sistema di riscaldamento convenzionale. Il sistema solare Vaillant può essere combinato con tutte le caldaie a basamento e le caldaie murali a gas e altri sistemi di riscaldamento Vaillant. Nell'impianto solare è possibile anche l'inserimento di una piscina o di un secondo boiler. Per l'esecuzione consultare il manuale Vaillant di raccolta schemi.

2 Componenti e sistemi

Descrizione del sistema: Sistema solare per riscaldamento dell'acqua sanitaria con accumulo bivalente

Esempio di applicazione



Esempio di applicazione: abitazione multifamiliare con sistema solare e bollitori bivalenti

2 Componenti e sistemi
Sistema solare auroCOMPACT per riscaldamento dell'acqua sanitaria

Descrizione del sistema
Le caldaie solari a condensazione Vaillant auroCOMPACT VSC S 256-346/4-5 e VSC D 256-346/4-5 sono usate per generare calore per gli impianti di riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria integrata da un sistema solare.
La versione VSC S ha un bollitore solare da 150 o 200 litri e lavora con un circuito solare pressurizzato.
La versione VSC D ha un bollitore solare da 200 litri e lavora con un circuito solare a svuotamento, per l'uso ottimale dell'energia solare, un maggior guadagno solare (soprattutto nelle zone del Sud Italia), evitando i problemi legati alla stagnazione.

È adatta per impianti nuovi e per la ristrutturazione di impianti di riscaldamento in case unifamiliari. L'auroCOMPACT può essere gestita tramite l'ausilio di un regolatore climatico calorMATIC 470 o un regolatore di temperatura ambiente calorMATIC 370 (Accessorio).

La tecnologia all'avanguardia di pompe ad alta efficienza per il caricamento del boiler, per il circuito di riscaldamento ed il circuito solare permettono un consumo di energia minore da parte della caldaia.

L'auroCOMPACT unisce in uno spazio ridottissimo i vantaggi di una caldaia a condensazione per il riscaldamento e il riscaldamento solare dell'acqua sanitaria con la tecnologia del boiler a stratificazione.

Grazie allo scambiatore di calore solare, alla pompa solare e alla regolazione solare integrati, è resa possibile l'integrazione di collettori solari per il riscaldamento dell'acqua sanitaria. L'auroCOMPACT offre il comfort d'acqua calda con un volume di boiler minimo, bassi costi di montaggio, installazione flessibile e un uso semplice.

Campi d'impiego
Grazie alla sua compattezza ed al peso ridotto, l'auroCOMPACT risulta essere il sistema ottimale per l'installazione in centrali da tetto, locali piccoli ed in nicchie.

Inoltre offre una soluzione favorevole per quei clienti per i quali finora, per problemi di spazio, non era possibile installare un impianto solare.

Con le sue dimensioni compatte l'auroCOMPACT è paragonabile ad un boiler da 300 litri normalmente in commercio.

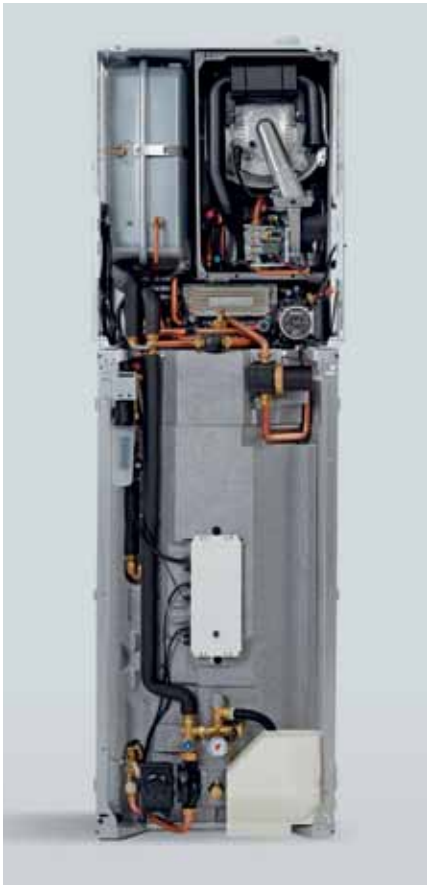
Risulta interessante anche per il prezzo, in quanto tutti i componenti, dalla caldaia Vaillant, al bollitore, alla pompa solare, al miscelatore termostatico, al flussometro solare (solo versione pressurizzata) ed alla regolazione solare, compreso il calcolo della resa, sono già integrati.

Per l'utilizzatore finale vi è un ulteriore vantaggio economico grazie al ridotto onere di installazione.

Il montaggio in fabbrica dei gruppi costruttivi più importanti relativi all'auroCOMPACT costituisce un sistema che esclude praticamente errori di progettazione e minimizza errori di installazione.

- Installabile nelle nuove costruzioni e per la ristrutturazione di case unifamiliari.
- Il design ultracompatto rende possibile le installazioni non soltanto in cantina, ma anche in locali piccoli ed in nicchie.
- Caldaia combinata per energia solare, riscaldamento e preparazione dell'acqua calda sanitaria.
- Integrazione dei componenti solari: installazione semplice, veloce e pulita.
- Impiegabile per circuiti di riscaldamento con radiatori o a pavimento.
- Possibilità di integrare, come accessori, all'interno della caldaia il collettore di bilanciamento e fino a due circuiti di riscaldamento (2 diretti oppure 1 diretto e 1 miscelato).
- Possibilità di aspirare l'aria comburente dall'ambiente o dall'esterno.

Caldaia solare compatta a gas a condensazione: auroCOMPACT VSC S

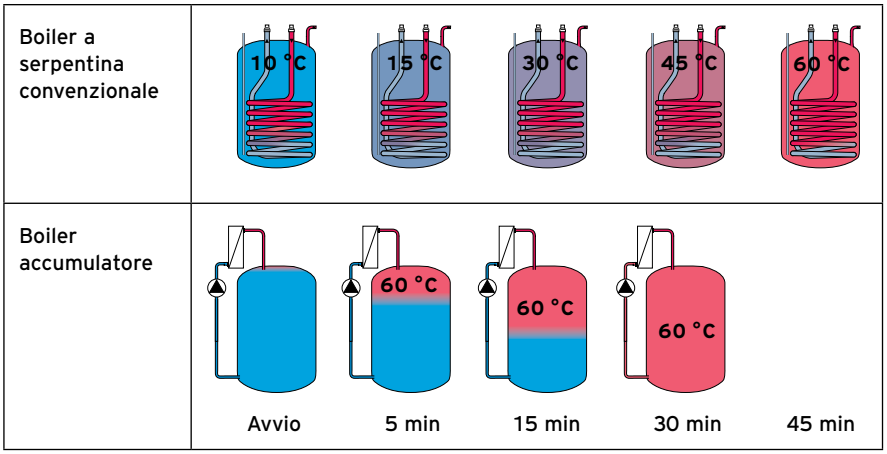

Caldaia solare compatta a gas a condensazione: auroCOMPACT VSC D

Comfort d'acqua calda
L'auroCOMPACT offre, grazie alla tecnologia dei boiler a stratificazione (si veda anche l'immagine a destra) un riscaldamento ottimale del volume d'acqua necessario. Ciò consente di avere a disposizione già dopo ca. 5 minuti una sufficiente quantità d'acqua calda per una doccia. Ciò significa: maggiore comfort rispetto a un boiler tradizionale, con dimensioni più ridotte e minori perdite energetiche di stand-by.

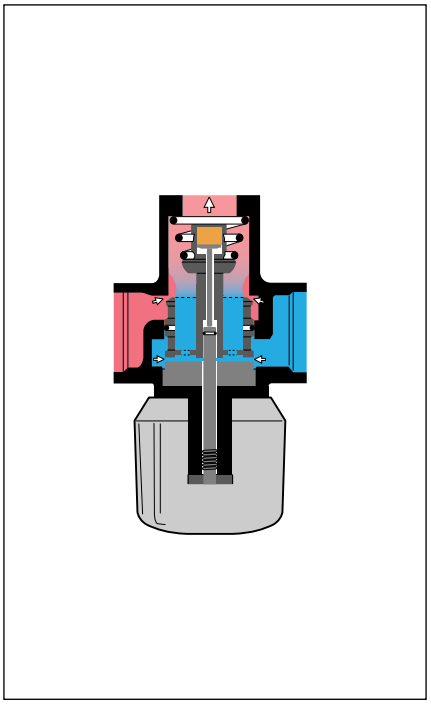
Sicurezza nel montaggio, messa in funzione e manutenzione
L'accessibilità alla caldaia ed alle sue parti è alquanto semplice. Ne fanno parte la console di collegamento, la morsettiera con il sistema ProE (connettori codificati, cromaticamente identificati per il collegamento semplice con le periferiche elettriche) e il sistema DIA per un'analisi rapida e sicura sulle funzioni dell'apparecchio. Il modulo termocompact, facilmente estraibile, semplifica i lavori di riparazione e di manutenzione.

Il sistema completo riduce l'onere di montaggio e di progettazione
La caldaia compatta pronta per l'allacciamento con completo programma di accessori (idraulico, termoregolazione e lato scarico) aiuta a ridurre i tempi di progettazione e di montaggio.

L'onere di progettazione dell'auroCOMPACT è molto ridotto, in quanto i componenti solari principali quali pompa solare, valvola di sicurezza e miscelatore termostatico nonché il regolatore solare sono già integrati nella determinazione del rendimento. La versione pressurizzata è dotata anche di manometro, vaso d'espansione solare combinato 18l+6l e flussometro solare.
Le sonde del boiler sono collegate, la sonda del collettore è fornita di serie. All'interno della caldaia è presente anche il raccoglitore di glicole in caso di evacuazione valvola sicurezza.



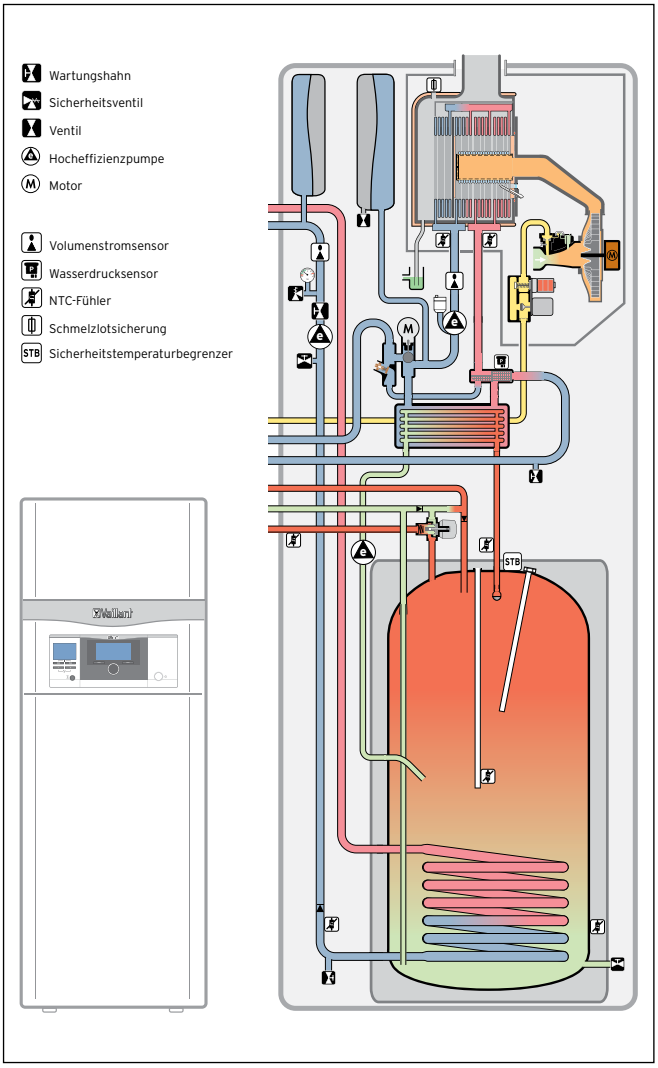
Preriscaldamento dell'auroCOMPACT


Miscelatore termostatico per acqua calda sanitaria integrato

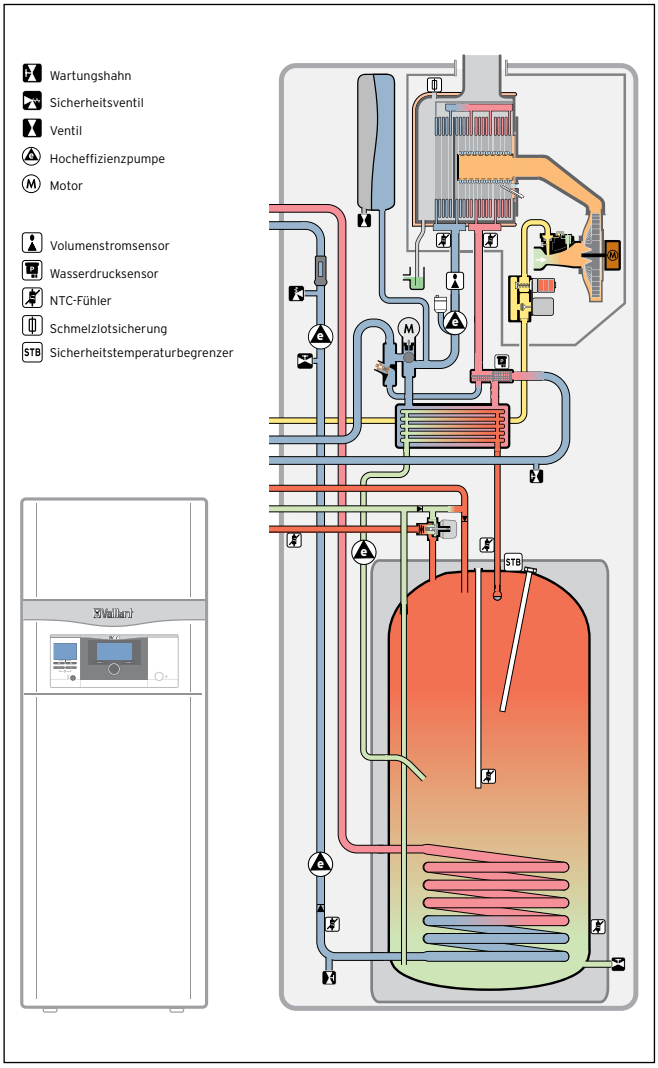
Vista posteriore auroCOMPACT VSC S

Tecnica di condensazione convincente
Il modulo termocompact è costituito dal ventilatore con regolazione del numero di giri, valvola gas con motore passo-passo e bruciatore a gas.
È preimpostato per il collegamento del sistema scarico/aria Vaillant (accessorio). La caldaia è predisposta per essere collegata alle centraline Vaillant calorMATIC 470 per la gestione del riscaldamento. Con il controllo elettronico della combustione, grazie al sensore ELGA, si ottiene una migliore combustione grazie al monitoraggio continuo e l'ottimizzazione della pre-miscelazione aria/gas.
Il campo di modulazione 1:8 permette un migliore adattamento alle reali richieste di riscaldamento, specialmente per le case di nuova costruzione.
Inoltre si ha l'auto-regolazione del carico parziale.
Ciò permette di raggiungere un elevato rendimento fino al 108% e un tenore di NOx di 35 ppm (classe 5).

Schemi funzionali



Schema funzionale auroCOMPACT VSC S

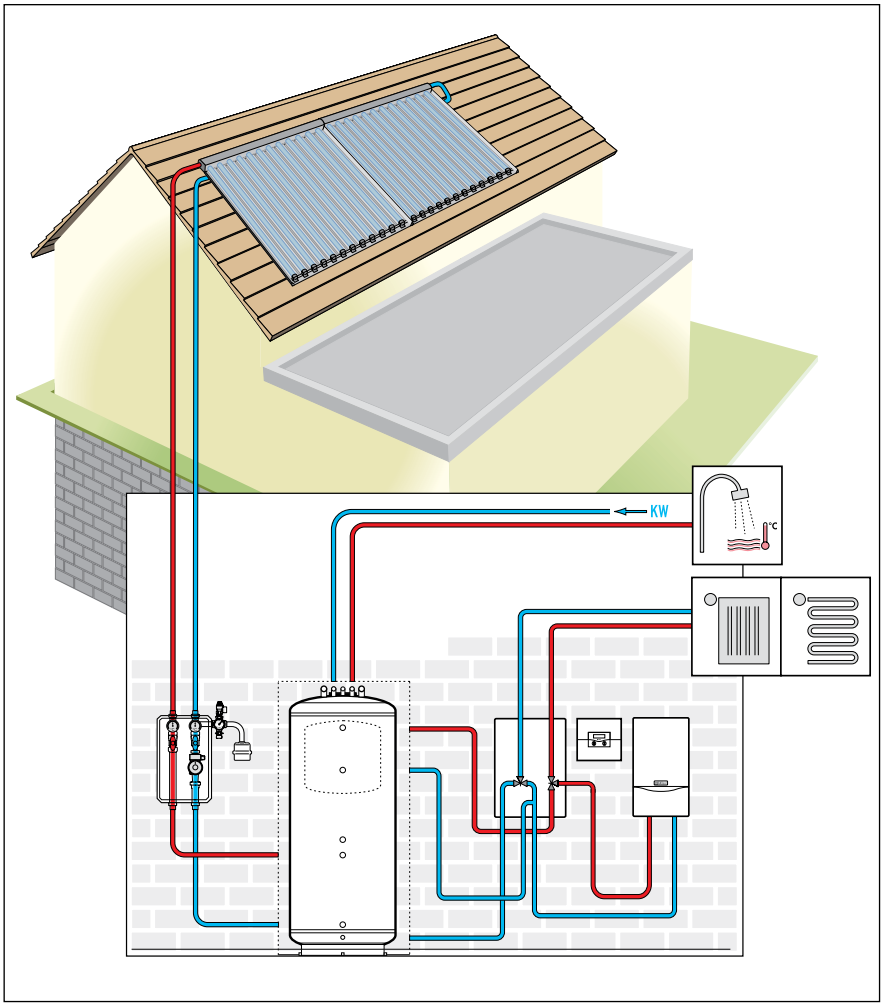


Schema funzionale auroCOMPACT VSC D

2 Componenti e sistemi
Sistema solare per integrazione del riscaldamento con accumulo tank in tank

Descrizione del sistema
Il sistema solare Vaillant per l'integrazione del riscaldamento e il riscaldamento dell'acqua sanitaria è costituito da quattro componenti principali:
- il campo collettore, consistente in collettori piani o in collettori a tubi sottovuoto che assorbono l'irraggiamento solare e lo rendono fruibile,
- il regolatore solare del sistema che sorveglia, visualizza e comanda tutte le funzioni della caldaia e dell'impianto,
- la stazione di carica solare, che provvede al trasporto di calore e contiene il necessario sistema di sicurezza,
- il boiler combinato
- un blocco idraulico opzionale.

Principio di funzionamento di un impianto solare per l'integrazione del riscaldamento e il riscaldamento dell'acqua sanitaria
In linea di principio l'impianto solare per l'integrazione del riscaldamento funziona praticamente come il sistema prima descritto per il puro riscaldamento dell'acqua sanitaria. Per l'integrazione solare del riscaldamento la superficie del collettore è maggiore che non nei sistemi per il solo scopo igienico - sanitario.



Sistema solare per l'integrazione del riscaldamento e il riscaldamento dell'acqua sanitaria con boiler combinato auroSTOR VPS SC 700

Un'altra differenza consiste nell'accumulo del calore. L'accumulo del calore è realizzato con un boiler combinato auroSTOR VPS SC 700 e VPS SC 1000 (boiler serbatoio-nel-serbatoio).

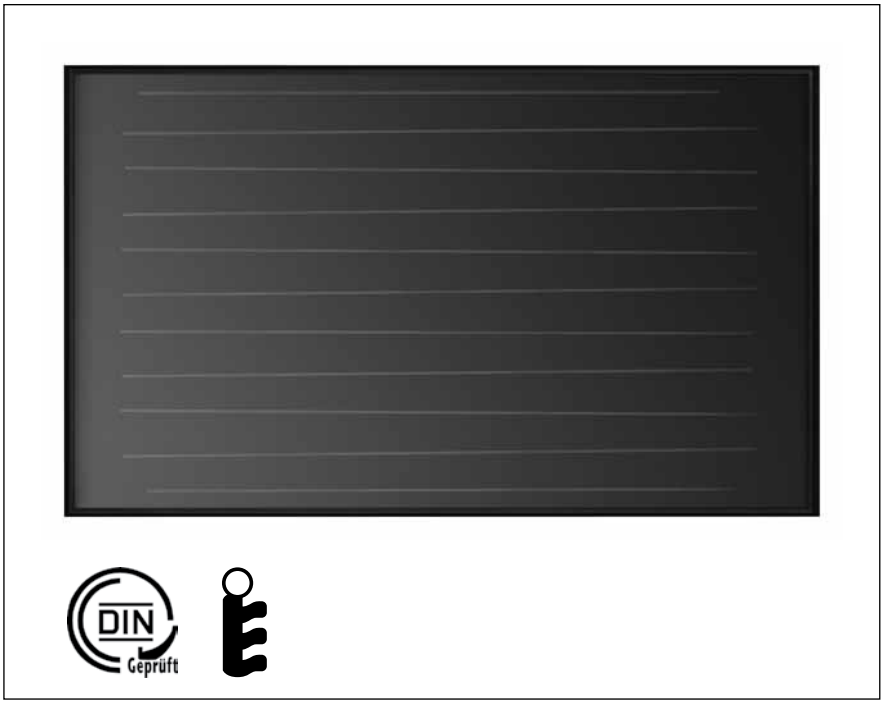
Il boiler combinato VPS SC 700 qui rappresentato è costituito da un accumulo tampone riempito di acqua di riscaldamento, che è integrato nella parte superiore calda con un boiler per acqua calda.
L'inserimento del sistema di riscaldamento nei boiler combinati è realizzato generalmente tramite un aumento della temperatura di ritorno del circuito di riscaldamento. Se la temperatura nel boiler è superiore alla temperatura di ritorno del riscaldamento, una valvola a tre vie commuta in modo tale che il ritorno del riscaldamento attraversa il boiler dove viene riscaldata dall'energia solare. Se la temperatura nel boiler è troppo bassa, l'acqua di ritorno del riscaldamento viene riscaldata dal sistema di riscaldamento convenzionale. Per un'installazione veloce e semplice Vaillant offre un blocco idraulico ove sono disposti due valvole a tre vie controllate in un alloggiamento con isolamento termico. Una valvola controlla il riscaldamento del ritorno del circuito di riscaldamento, l'altra valvola la commutazione della caldaia sul riscaldamento del boiler superiore. Il riscaldamento supplementare del boiler di acqua igienico-sanitaria incorporato nella parte superiore del boiler combinato viene effettuato in caso di irraggiamento solare insufficiente. Alla buona sincronizzazione di tutti i circuiti di regolazione provvede il regolatore solare di sistema a bus auroMATIC 620/3 che controlla centralmente tutte le pompe e le valvole necessarie. Informazioni più dettagliate sull'equipaggiamento e sulle funzioni ausiliarie dei regolatori solari Vaillant sono riportate nel Capitolo 3, Scheda dati regolatore. Per esempi di impianti e relativi schemi consultare il manuale Vaillant di raccolta schemi.

3 Presentazione dei prodotti
Collettore piano auroTHERM plus VFK 155 H

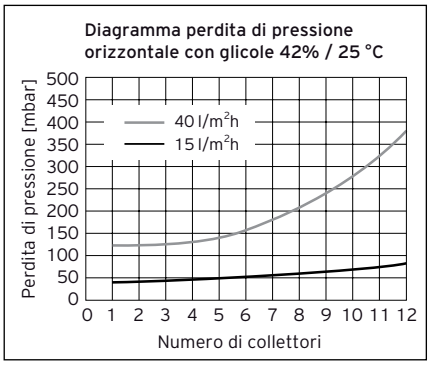
Caratteristiche particolari
- Collettore con superficie piana omogenea, superficie lorda 2,51 m²
- Vetro antiriflesso 3,2 mm (vetro di sicurezza solare)
- Integrazione solare del riscaldamento e prepazione dell'acqua calda sanitaria
- Montaggio possibile sul tetto, integrato nel tetto, su tetto piano, facciata e balcone
- Per montaggio orizzontale
- Telaio in alluminio anodizzato
- Isolamento termico posteriore e laterale

Dotazione
- Assorbitore altamente selettivo, rivestito con alluminio-rame (serpentina)
- Altezza ridotta
- Peso ridotto

Nota:
Utilizzare solo fluido termovettore Vaillant – altrimenti si perde la garanzia Vaillant.



auroTHERM plus VFK 155 H



Numero di art. 0010013174	Unità	auroTHERM plus VFK 155 H
Superficie (lordo, utile/netto)	m²	2,51 / 2,35
Volume fluido solare	l	2,16
Raccordo Cu a tenuta piatta	DN	16 (G¾")
Spessore isolamento posteriore	mm	40
Pressione di esercizio max.	bar	10
Trasmissione del vetro di sicurezza solare τ (Tau)	%	96
Assorbimento assorbitore α	%	95
Emissione assorbitore ϵ	%	5
Porta sonda solare	mm	6
Temperatura di arresto (secondo prEN 12975-2, c < 1 m/s)	°C	206
Potenza a ΔT=30 K (Irraggiamento 1000 W/m²) Potenza a ΔT=50 K (Irraggiamento 1000 W/m²)	W W	1680 1445
Rendimento η_0 (secondo EN 12975)	%	84,5
Coefficiente di rendimento k_1	W/m²K	3,98
Coefficiente di rendimento k_2	W/m²K²	0,013
Dimensioni del collettore		
Altezza	mm	1233
Larghezza	mm	2033
Profondità	mm	80
Peso	kg	38

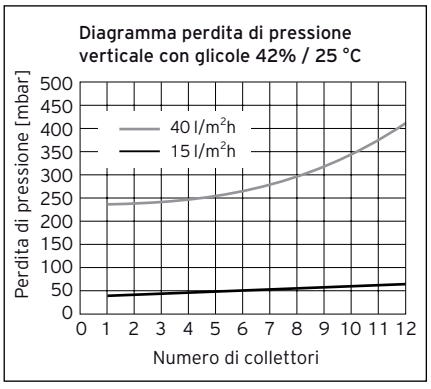
3 Presentazione dei prodotti
Collettore piano auroTHERM plus VFK 155 V

Caratteristiche particolari
- Collettore con superficie superiore omogenea, superficie lorda 2,51 m²
- Vetro antiriflesso 3,2 mm (vetro di sicurezza solare)
- Integrazione solare del riscaldamento e prepazione dell'acqua calda sanitaria
- Montaggio possibile su tetto, nel tetto, su tetto piano e facciata
- Per montaggio verticale
- Telaio in alluminio, anodizzato nero
- Isolamento termico posteriore e laterale

Dotazione
- Assorbitore altamente selettivo, rivestito con alluminio-rame (serpentina)
- Altezza ridotta
- Peso ridotto

Nota:
Utilizzare solo fluido termovettore Vaillant – altrimenti si perde la garanzia Vaillant.

auroTHERM plus VFK 155 V



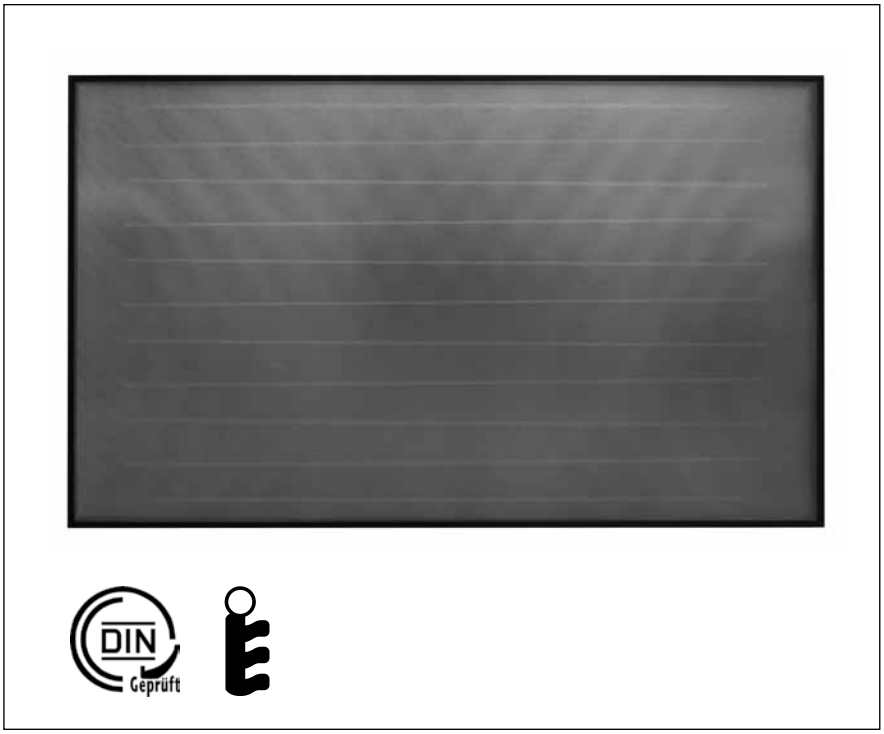
Numero di art. 0010013173	Unità	auroTHERM plus VFK 155 V
Superficie (lordo, utile/netto)	m²	2,51 / 2,35
Volume fluido solare	l	1,85
Raccordo Cu a tenuta piatta	DN	16 (G¾")
Spessore isolamento posteriore	mm	40
Pressione di esercizio max.	bar	10
Trasmissione del vetro di sicurezza solare τ (Tau)	%	96
Assorbimento assorbitore α	%	95
Emissione assorbitore ϵ	%	5
Porta sonda solare	mm	6
Temperatura di arresto (secondo prEN 12975-2, c < 1 m/s)	°C	206
Potenza a ΔT=30 K (Irraggiamento 1000 W/m²) Potenza a ΔT=50 K (Irraggiamento 1000 W/m²)	W W	1703 1470
Rendimento η_0 (secondo EN 12975)	%	85
Coefficiente di rendimento k_1	W/m²K	3,77
Coefficiente di rendimento k_2	W/m²K²	0,015
Dimensioni del collettore		
Altezza	mm	2033
Larghezza	mm	1233
Profondità	mm	80
Peso	kg	38

3 Presentazione dei prodotti
Collettore piano auroTHERM VFK 145/2 H

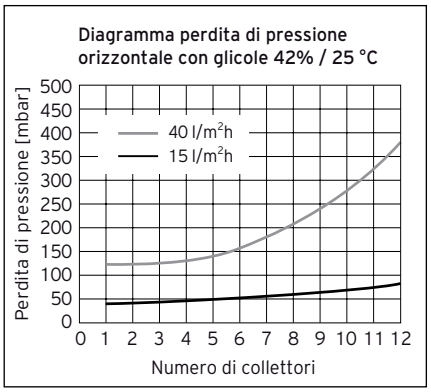
Caratteristiche particolari
- Collettore con superficie piana omogenea, superficie lorda 2,51 m²
- Vetro strutturato 3,2 mm (vetro di sicurezza solare)
- Integrazione solare del riscaldamento e prepazione dell'acqua calda sanitaria
- Montaggio possibile sul tetto, integrato nel tetto, su tetto piano, facciata e balcone
- Per montaggio orizzontale
- Telaio in alluminio anodizzato
- Isolamento termico posteriore

Dotazione
- Assorbitore altamente selettivo, rivestito con alluminio-rame (serpentina)
- Altezza ridotta
- Peso ridotto

Nota:
Utilizzare solo fluido termovettore Vaillant – altrimenti si perde la garanzia Vaillant.



auroTHERM VFK 145/2 H



Numero di art. 0010004457	Unità	auroTHERM VFK 145/2 H
Superficie (lordo, utile/netto)	m²	2,51 / 2,35
Volume fluido solare	l	2,16
Raccordo Cu a tenuta piatta	DN	16 (G¾")
Spessore isolamento posteriore	mm	40
Pressione di esercizio max.	bar	10
Trasmissione del vetro di sicurezza solare τ (Tau)	%	91
Assorbimento assorbitore α	%	95
Emissione assorbitore ϵ	%	5
Porta sonda solare	mm	6
Temperatura di arresto (secondo prEN 12975-2, c < 1 m/s)	°C	199
Potenza a ΔT=30 K (Irraggiamento 1000 W/m²) Potenza a ΔT=50 K (Irraggiamento 1000 W/m²)	W W	1577 1339
Rendimento η_0 (secondo EN 12975)	%	79,8
Coefficiente di rendimento k_1	W/m²K	3,79
Coefficiente di rendimento k_2	W/m²K²	0,016
Dimensioni del collettore		
Altezza	mm	1233
Larghezza	mm	2033
Profondità	mm	80
Peso	kg	38

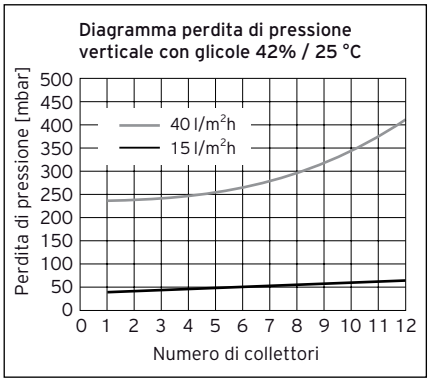
3 Presentazione dei prodotti
Collettore piano auroTHERM VFK 145/2 V

Caratteristiche particolari
- Collettore con superficie piana omogenea, superficie lorda 2,51 m²
- Vetro strutturato 3,2 mm (vetro di sicurezza solare)
- Integrazione solare del riscaldamento e prepazione dell'acqua calda sanitaria
- Montaggio possibile su tetto, nel tetto, su tetto piano e facciata
- Per montaggio verticale
- Telaio in alluminio anodizzato
- Isolamento termico posteriore

Dotazione
- Assorbitore altamente selettivo, rivestito con alluminio-rame (serpentina)
- Altezza ridotta
- Peso ridotto

Nota:
Utilizzare solo fluido termovettore Vaillant – altrimenti si perde la garanzia Vaillant.

auroTHERM VFK 145/2 V



Numero di art. 0010004455	Unità	auroTHERM VFK 145/2 V
Superficie (lordo, utile/netto)	m²	2,51 / 2,35
Volume fluido solare	l	1,85
Raccordo Cu a tenuta piatta	DN	16 (G¾")
Spessore isolamento posteriore	mm	40
Pressione di esercizio max.	bar	10
Trasmissione del vetro di sicurezza solare τ (Tau)	%	91
Assorbimento assorbitore α	%	95
Emissione assorbitore ϵ	%	5
Porta sonda solare	mm	6
Temperatura di arresto (secondo prEN 12975-2, c < 1 m/s)	°C	199
Potenza a ΔT=30 K (Irraggiamento 1000 W/m²) Potenza a ΔT=50 K (Irraggiamento 1000 W/m²)	W W	1562 1326
Rendimento η_0 (secondo EN 12975)	%	79
Coefficiente di rendimento k_1	W/m²K	3,72
Coefficiente di rendimento k_2	W/m²K²	0,016
Dimensioni del collettore		
Altezza	mm	2033
Larghezza	mm	1233
Profondità	mm	80
Peso	kg	38

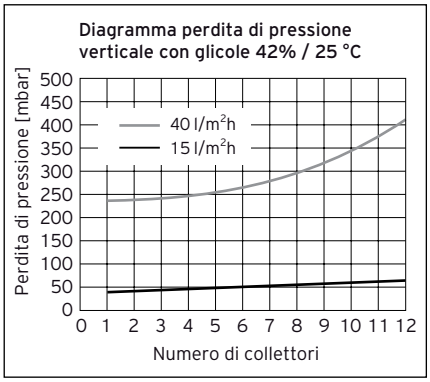
3 Presentazione dei prodotti
Collettore piano auroTHERM pro VFK 125/3

Caratteristiche particolari
- Collettore con superficie piana omogenea, superficie lorda 2,51 m²
- Vetro trasparente 3,2 mm (vetro di sicurezza solare)
- Integrazione solare del riscaldamento e prepazione dell'acqua calda sanitaria
- Montaggio possibile su tetto, nel tetto, su tetto piano e facciata
- Per montaggio verticale
- Telaio in alluminio non anodizzato
- Isolamento termico posteriore

Dotazione
- Assorbitore altamente selettivo (black), rivestito con alluminio-rame (serpentina)
- Altezza ridotta
- Peso ridotto

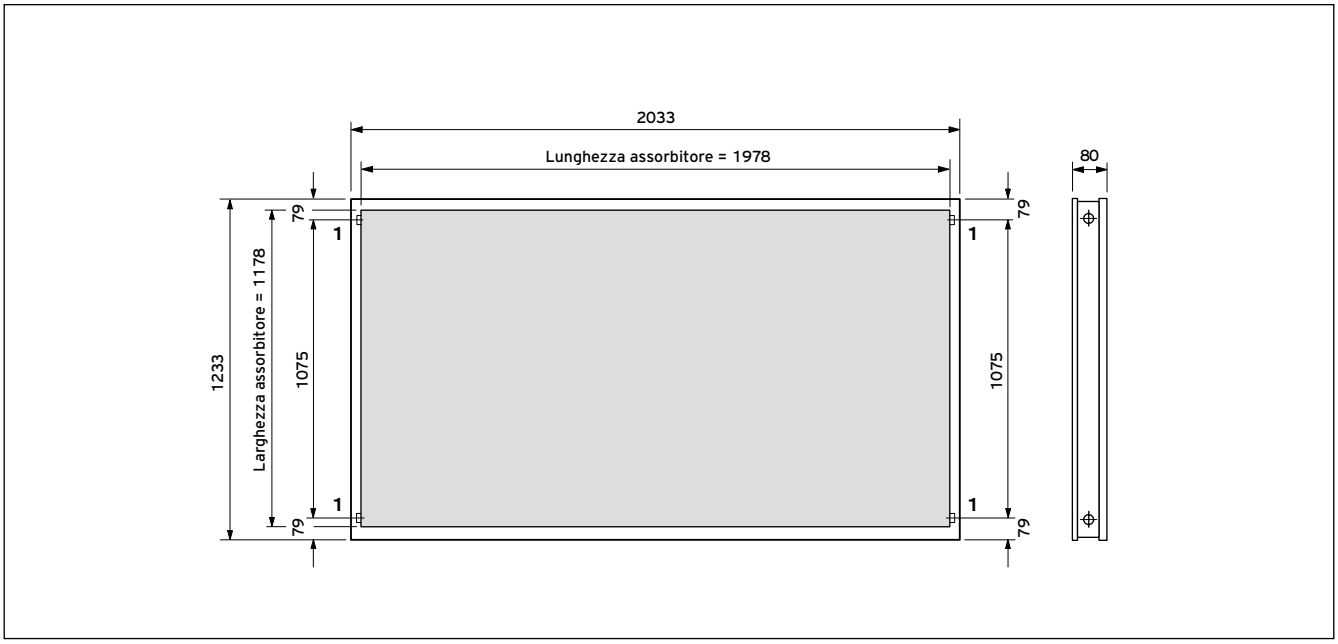
Nota:
Utilizzare solo fluido termovettore Vaillant – altrimenti si perde la garanzia Vaillant.

auroTHERM pro VFK 125/3

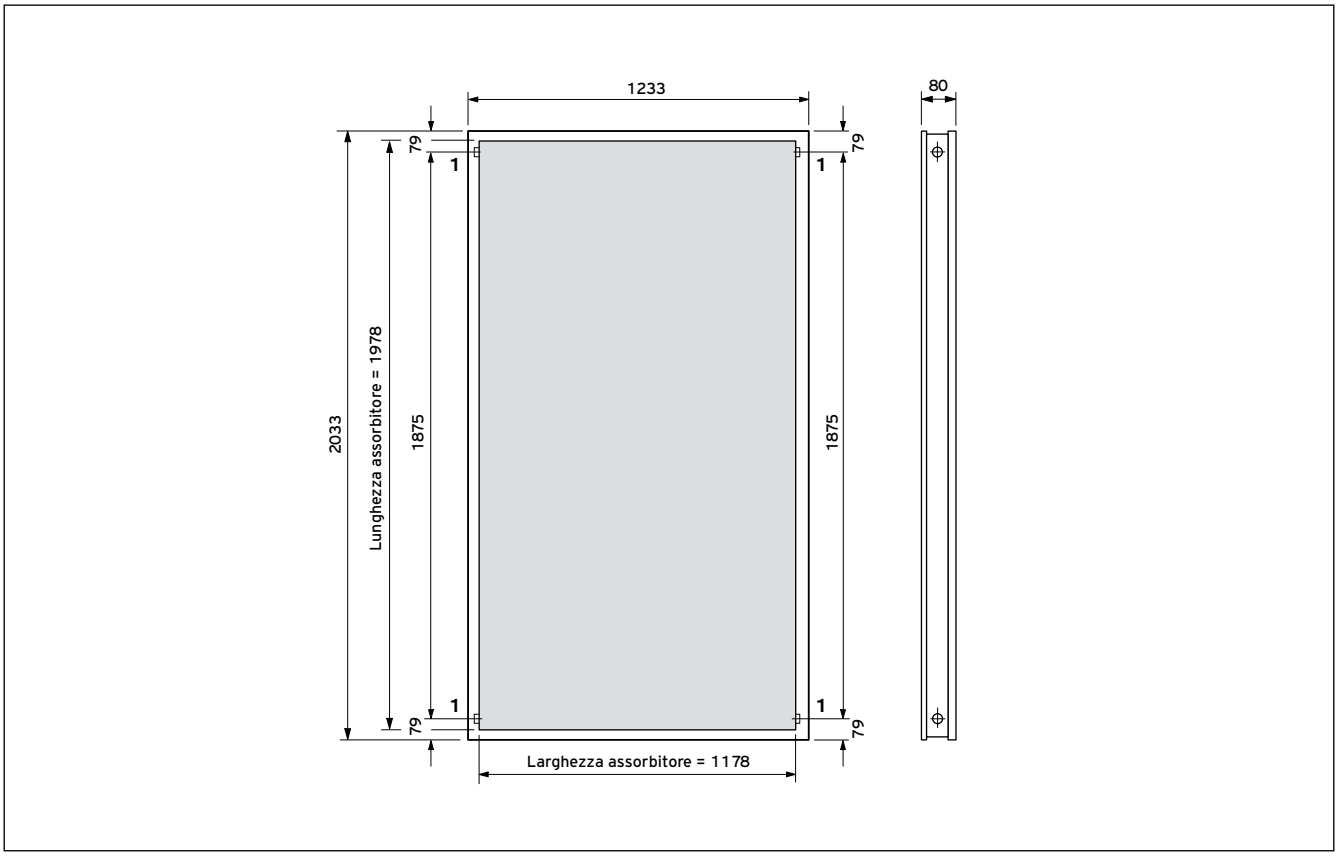


Numero di art. 0010015517	Unità	auroTHERM pro VFK 125/3
Superficie (lordo, utile/netto)	m²	2,51 / 2,35
Volume fluido solare	l	1,85
Raccordo Cu a tenuta piatta	DN	16 (G¾")
Spessore isolamento posteriore	mm	40
Pressione di esercizio max.	bar	10
Trasmissione del vetro di sicurezza solare τ (Tau)	%	91
Assorbimento assorbitore α	%	90
Emissione assorbitore ϵ	%	20
Porta sonda solare	mm	6
Temperatura di arresto (secondo prEN 12975-2, c < 1 m/s)	°C	175
Potenza a ΔT=30 K (Irraggiamento 1000 W/m²) Potenza a ΔT=50 K (Irraggiamento 1000 W/m²)	W W	1428 1179
Rendimento η_0 (secondo EN 12975)	%	74
Coefficiente di rendimento k_1	W/m²K	3,89
Coefficiente di rendimento k_2	W/m²K²	0,018
Dimensioni del collettore		
Altezza	mm	2033
Larghezza	mm	1233
Profondità	mm	80
Peso	kg	38

3 Presentazione dei prodotti
Disegni quotati collettori piani auroTHERM



auroTHERM plus VFK 155 H e auroTHERM 145/2 H

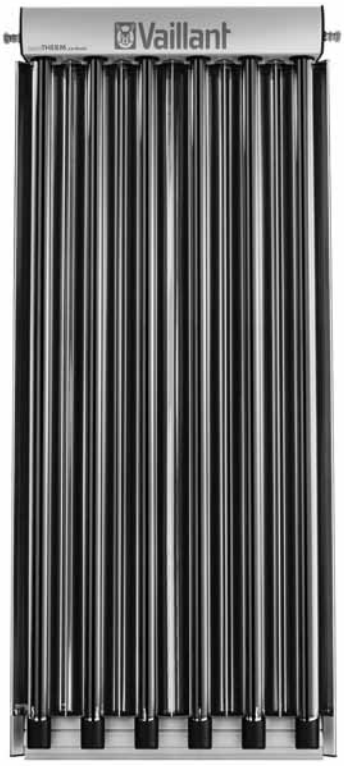


auroTHERM plus VFK 155 V, auroTHERM VFK 145/2 V e auroTHERM pro VFK 125/3

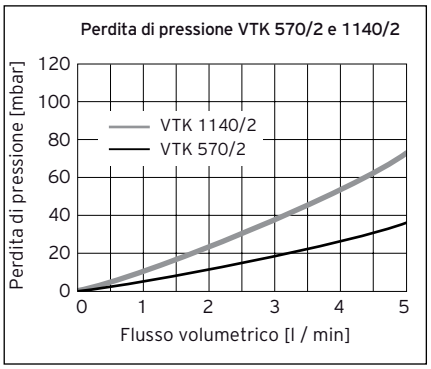
3 Presentazione dei prodotti
Collettore a tubi sottovuoto auroTHERM exclusiv VTK 570/2

Caratteristiche particolari
- Collettore a tubi sottovuoto con passaggio diretto
- Tubo collettore con struttura a doppio vetro
- Eseguita verifica per violenta grandinata secondo la direttiva EN 12975-2
- Possibilità di cambiare i tubi senza dover svuotare il circuito collettore (raccordo asciutto)
- Montaggio possibile su tetto, su tetto piano
- Per l'integrazione solare del riscaldamento e la preparazione dell'acqua calda sanitaria

Dotazione
- Specchio CPC con rivestimento in ceramica, elevata efficienza e resistente agli agenti atmosferici
- Assorbitore altamente selettivo con rivestimento sottovuoto in nitrato di alluminio
- Cinghiette (2) per trasporto semplice
- Pellicola di protezione solare
- Rilevamento perdite vuoto mediante getter al bario



Nota:
Utilizzare solo fluido termovettore Vaillant.



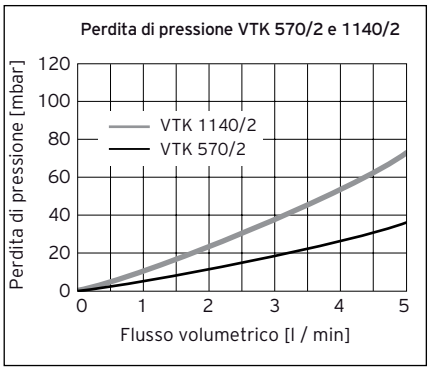
Numero di art. 0010002225	Unità	auroTHERM exclusiv VTK 570/2
Superficie (lordo, utile/netto)	m²	1,16 / 1,0
Volume fluido solare	l	0,9
Raccordo in acciaio	DN	15 Raccordo a compressione
Isolamento: Vuoto spinto	bar	10^{-8}
Pressione di esercizio max.	bar	10
Specchio CPC, grado di riflessione p	%	85
Assorbimento assorbitore α	%	93,5
Emissione assorbitore ϵ	%	6
Porta sonda solare	mm	6
Temperatura di arresto (secondo prEN 12975-2, c < 1 m/s)	°C	272
Potenza a ΔT=30 K (Irraggiamento 1000 W/m²) Potenza a ΔT=50 K (Irraggiamento 1000 W/m²)	W W	615 575
Rendimento η_0 (secondo EN 12975)	%	64,2
Coefficiente di rendimento k_1	W/m²K	0,885
Coefficiente di rendimento k_2	W/m²K²	0,001
Dimensioni del collettore		
Altezza	mm	1652
Larghezza	mm	702
Profondità	mm	111
Peso	kg	19

3 Presentazione dei prodotti
Collettore a tubi sottovuoto auroTHERM exclusiv VTK 1140/2

Caratteristiche particolari
- Collettore a tubi sottovuoto con passaggio diretto
- Tubo collettore con struttura a doppio vetro
- Eseguita verifica per violenta grandinata secondo la direttiva EN 12975-2
- Possibilità di cambiare i tubi senza dover svuotare il circuito collettore (raccordo asciutto)
- Montaggio possibile su tetto, su tetto piano e tetto inclinato
- Per l'integrazione solare del riscaldamento e la preparazione dell'acqua calda sanitaria

Dotazione
- Specchio CPC con rivestimento in ceramica, elevata efficienza e resistente agli agenti atmosferici
- Assorbitore altamente selettivo con rivestimento sottovuoto in nitrato di alluminio
- Cinghiette (2) per trasporto semplice
- Pellicola di protezione solare
- Rilevamento perdite vuoto mediante getter al bario

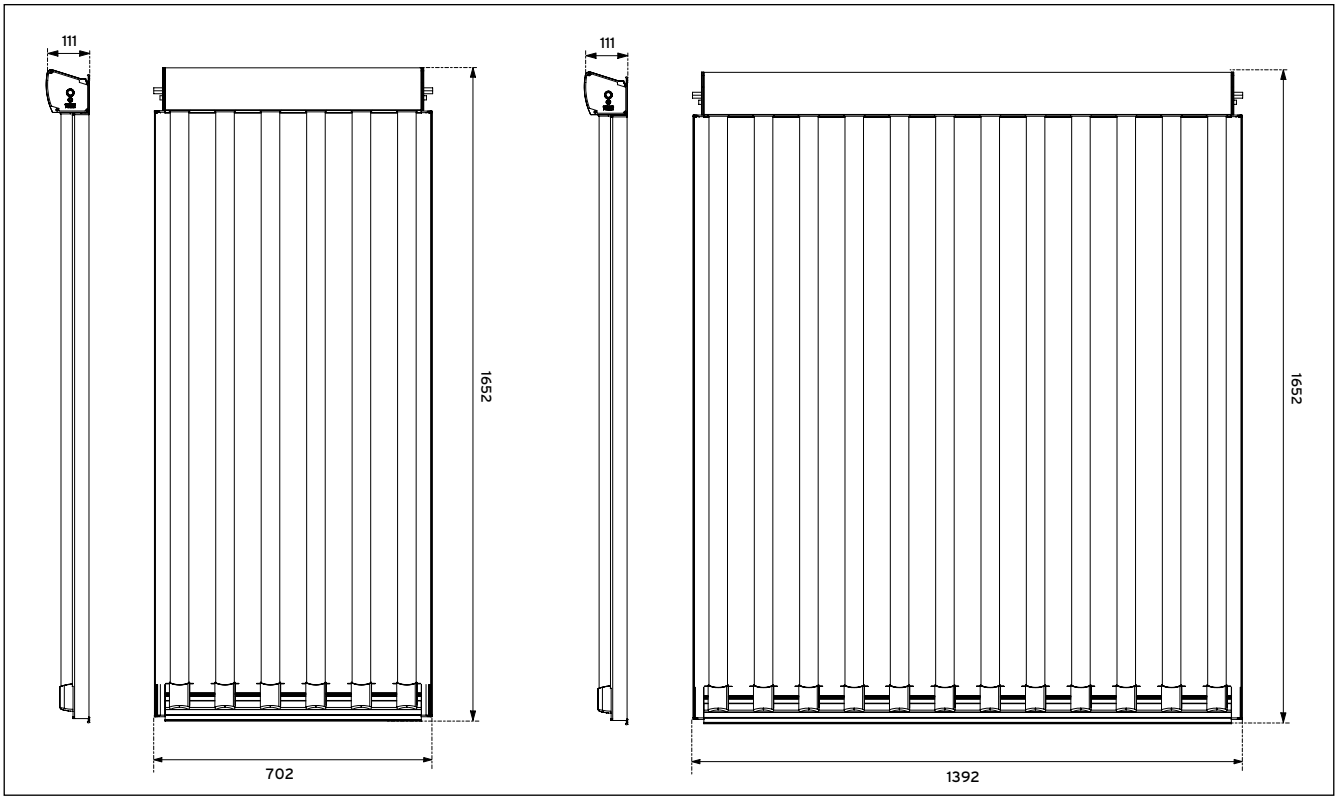
Nota:
Utilizzare solo fluido termovettore Vaillant.



Numero di art. 0010002226	Unità	auroTHERM exclusiv VTK 1140/2
Superficie (lordo, utile/netto)	m²	2,3 / 2,0
Volume fluido solare	l	1,8
Raccordo in acciaio	DN	15 Raccordo a compressione
Isolamento: Vuoto spinto	bar	10^{-8}
Pressione di esercizio max.	bar	10
Specchio CPC, grado di riflessione p	%	85
Assorbimento assorbitore α	%	93,5
Emissione assorbitore ϵ	%	6
Porta sonda solare	mm	6
Temperatura di arresto (secondo prEN 12975-2, c < 1 m/s)	°C	272
Potenza a ΔT=30 K (Irraggiamento 1000 W/m²) Potenza a ΔT=50 K (Irraggiamento 1000 W/m²)	W W	1223 1145
Rendimento η_0 (secondo EN 12975)	%	64,2
Coefficiente di rendimento k_1	W/m²K	0,885
Coefficiente di rendimento k_2	W/m²K²	0,001
Dimensioni del collettore		
Altezza	mm	1652
Larghezza	mm	1392
Profondità	mm	111
Peso	kg	37

3 Presentazione dei prodotti

Disegni quotati collettore a tubi sottovuoto auroTHERM exclusiv VTK



VTK 570/2

VTK 1140/2

3 Presentazione dei prodotti
Collettore piano auroTHERM classic VFK 135/2 D/VD e VFK 140/2 VD

Caratteristiche particolari
- VFK 135/2 D per montaggio orizzontale, VFK 135/2 VD e 140/2 VD per montaggio verticale
- Collettore con grande superficie (lorda 2,51m²/netta 2,34m²)
- Peso leggero di solo 37kg
- Sviluppati per sistemi Vaillant a svuotamento
- Possibilità di montaggio su tetto, nel tetto e su tetto piano, montaggio su tetto con telaio inclinato, su facciate e balconi
- Telaio in alluminio anodizzato in nero
- Assorbitore a rivestimento altamente selettivo in alluminio (lamiera) - rame (serpentina)
- Altezza ridotta a solo 80mm
- Pellicola protettiva

Nota:
Riempire l'impianto solo con fluido solare originale Vaillant, pena la perdita delle prestazioni di garanzia.

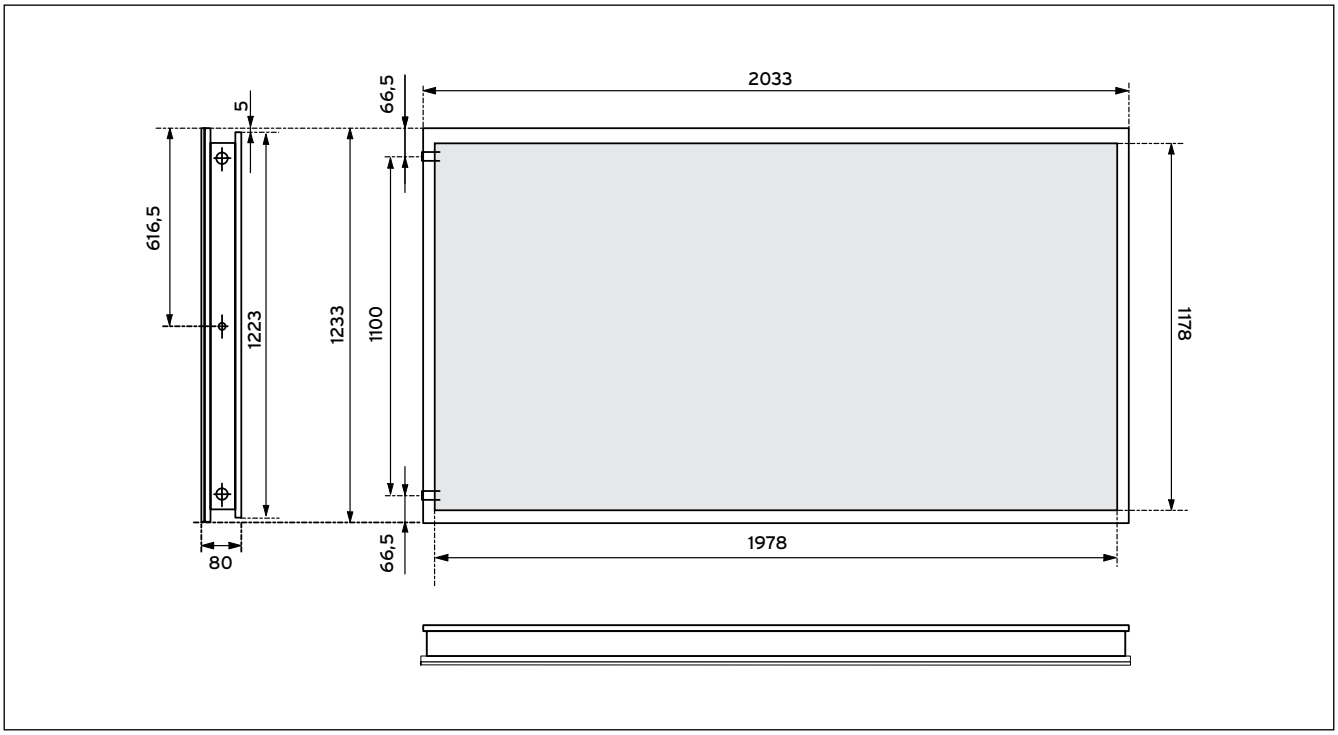
auroTHERM classic VFK 135/2 D (orizzontale)

	Unità	VFK 135/2 D	VFK 135/2 VD	VFK 140/2 VD
Superficie (apertura lorda/netta)	m²	2,51/2,35	2,51/2,35	2,51 / 2,35
Capacità assorbitore	l	1,35	1,46	1,46
Raccordo tubo in rame	mm	10	10	10
Spessore coibentazione	mm	40	40	40
Pressione d'esercizio max.	bar	10	10	10
Vetro solare , trasmissione τ (Tau)	%	di sicurezza prismatico, 91	di sicurezza prismatico, 91	trasparente, 96
Assorbimento assorbitore α	%	95%	95%	95
Emissione dell'assorbitore ϵ	%	5%	5%	5
Boccola sonda solare	mm	6	6	6
Temperatura di stagnazione (secondo prEN 12975-2, c < 1 m/s)	°C	195	189	176
Rendimento η_0 (secondo EN 12975)	%	78,2	78,5	84,8
Coefficiente di rendimento k_1	W/m²K	3,93	3,64	4,06
Coefficiente di rendimento k_2	W/m²K²	0,010	0,016	0,011
Dimensioni collettore				
Altezza	mm	1233	2033	2033
Larghezza	mm	2033	1233	1233
Profondità	mm	80	80	80
Peso	kg	37	37,5	37,5

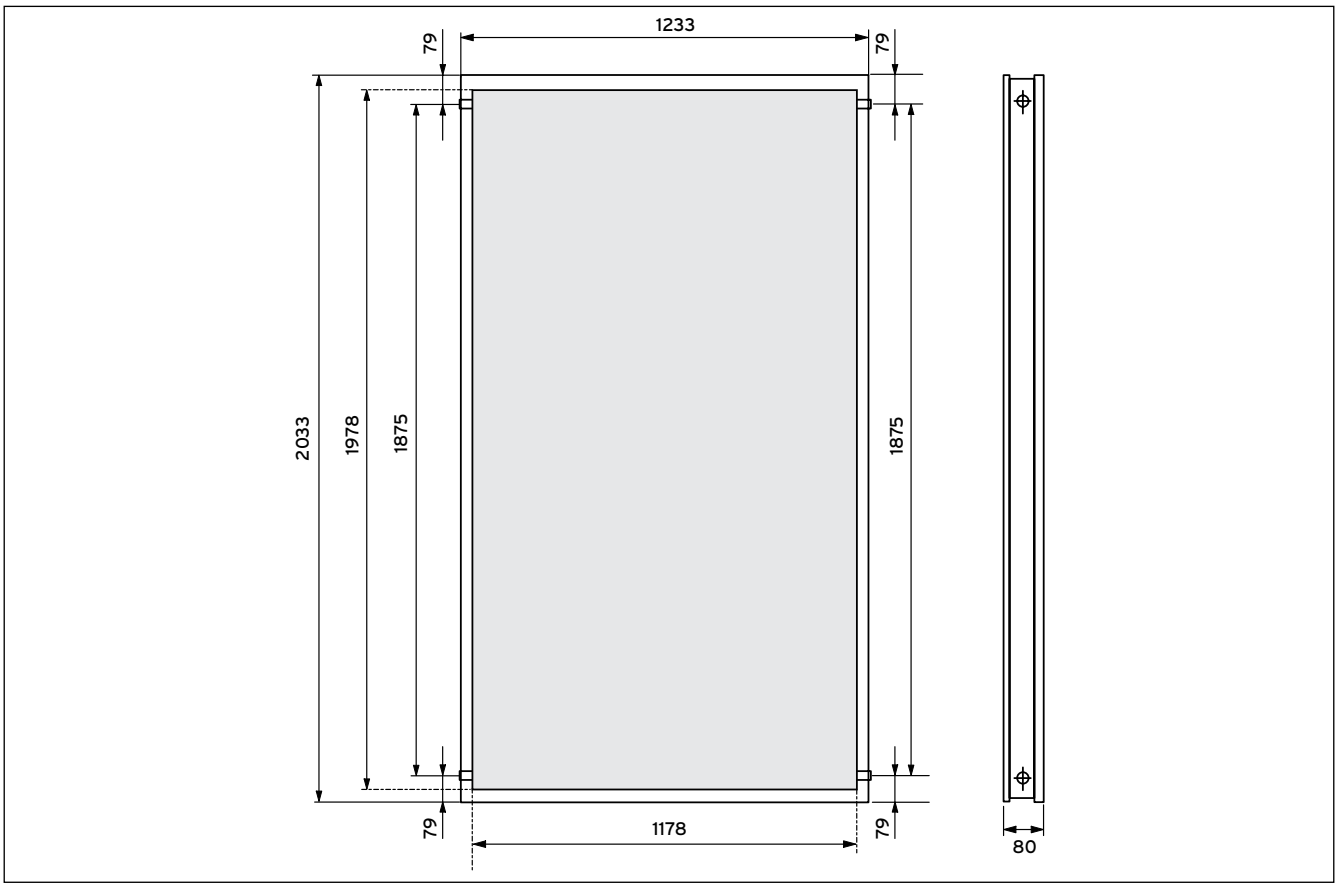
3 Presentazione dei prodotti

Disegni quotati collettore piano auroTHERM classic VFK 135/2 D/VD e VFK 140/2 VD

Disegni quotati



Disegno quotato VFK 135/2 D



Disegno quotato VFK 135/2 VD e VFK 140/2 VD

3 Presentazione dei prodotti
Stazione solare 35 l/min

Caratteristiche speciali
- Pompa di circolazione a 3 velocità
- 2 rubinetti a sfera con 2 freni a gravità separati
- 2 rubinetti KFE da G 3/4
- 2 termometri
- 1 manometro
- Indicatore di portata con limitatore volumetrico
- Valvola di sicurezza, 6 bar
- Tubo spiralato per il collegamento del vaso di espansione a membrana con gancio a parete e raccordo
- Separatore d'aria

Possibilità d'impiego
La stazione solare è prevista per applicazioni con grandi impianti solari (fino a 100 m^2).
Il preassemblaggio e la previa prova idraulica dei moduli semplificano e accelerano il montaggio e la messa in funzione del sistema.

Nota:
Questo diagramma indica la prevalenza della pompa residua a disposizione per il circuito solare. Le perdite di pressione del limitatore di portata e delle tubazioni sono qui già rimosse dalla curva caratteristica della pompa.

	Unità	35 l/min
Stazione solare		
Dimensioni (AxLxP)	mm	495x310x213
Diametro del tubo	mm	28
Distanza tubi	mm	125
Valvola di sicurezza	bar	6
Peso	Kg	11
Tipo di montaggio		a parete
Pompa		
Numero di giri nominale	1/min	2680
Tensione nominale	V, Hz	1~230, 50
Assorbimento di corrente max	A	1,24
Tipo di protezione		IPX4D
Classe di protezione		H

Identificazione dispositivo	Numero di art.
Stazione solare 35 l/min	0020159506

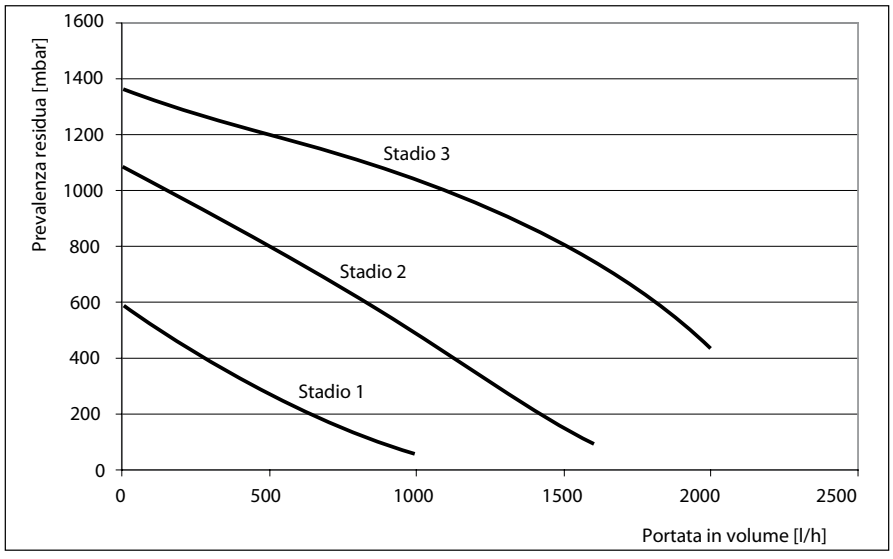
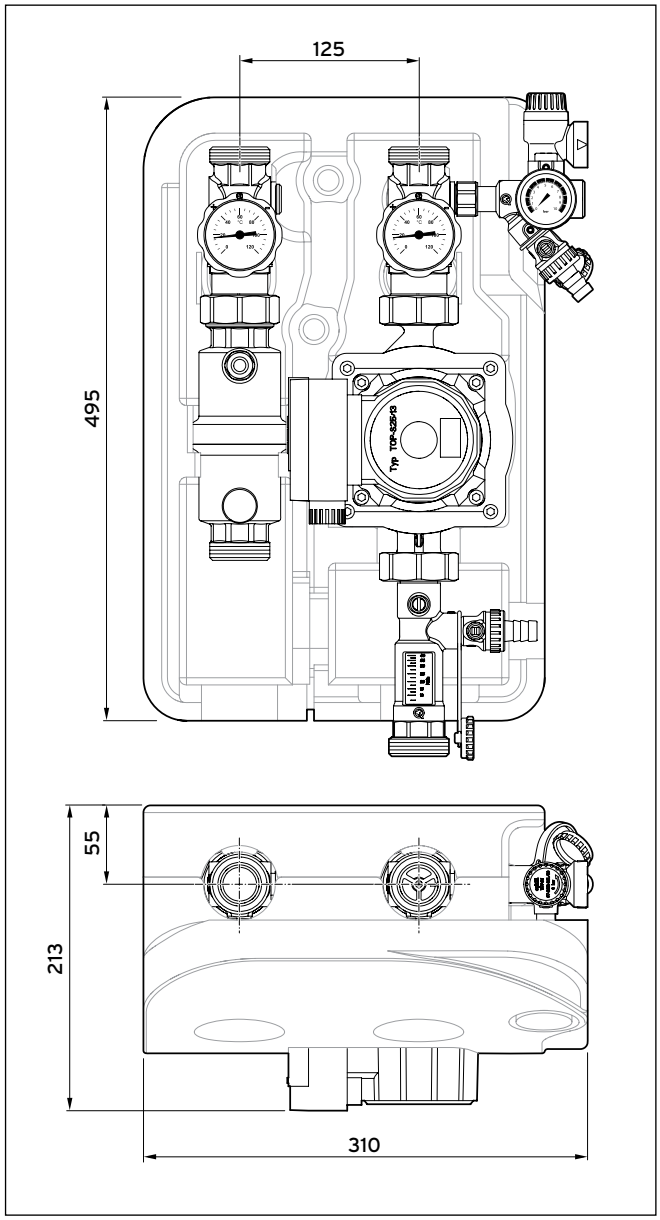


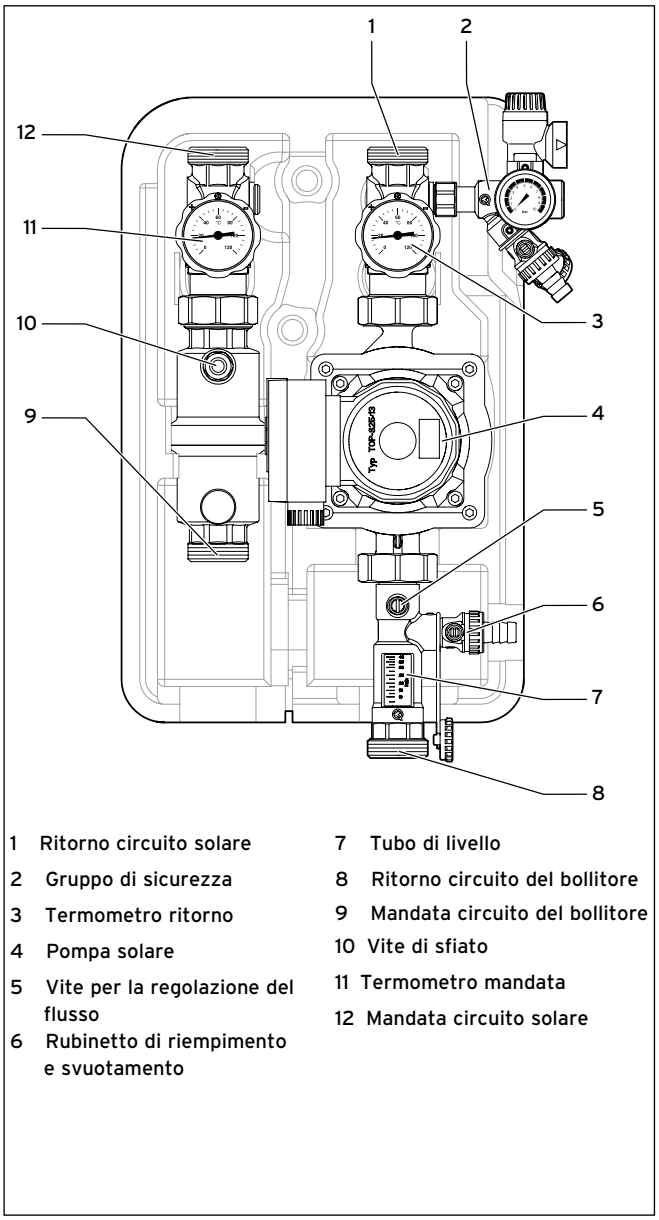
Diagramma pompe stazione solare 35 l/min

3 Presentazione dei prodotti
Stazione solare 35 l/min

Dimensioni e struttura stazione solare 35 l/min



Dimensioni della stazione solare 35 l/min



1 Ritorno circuito solare
2 Gruppo di sicurezza
3 Termometro ritorno
4 Pompa solare
5 Vite per la regolazione del flusso
6 Rubinetto di riempimento e svuotamento
7 Tubo di livello
8 Ritorno circuito del bollitore
9 Mandata circuito del bollitore
10 Vite di sfiato
11 Termometro mandata
12 Mandata circuito solare

Struttura della stazione solare 35 l/min

3 Presentazione dei prodotti
Stazione solare 6 l/min e 22 l/min

Caratteristiche speciali
- Pompa di circolazione a 3 velocità
- 2 rubinetti a sfera con 2 freni a gravità separati
- 2 rubinetti KFE da 1/2"
- 2 termometri
- 1 manometro
- Indicatore di portata con limitatore volumetrico per 6 l/min o 22 l/min
- Valvola di sicurezza, 6 bar
- Tubo spiralato per il collegamento del vaso di espansione a membrana con gancio a parete e raccordo
- Separatore d'aria

Possibilità d'impiego
Le stazioni solari Vaillant sono disponibili in due grandezze per portate in volume rispettivamente fino a 6 l/min e 22 l/min. Con la stazione solare 22 l/min si possono realizzare impianti solari con fino a 40 collettori piani. Il preassemblaggio e la previa prova idraulica dei moduli semplificano e accelerano il montaggio e la messa in funzione del sistema.

Nota:
Questo diagramma indica la prevalenza della pompa residua a disposizione per il circuito solare. Le perdite di pressione del limitatore di portata e delle tubazioni sono qui già rimosse dalla curva caratteristica della pompa.

	Unità	6 l/min	22 l/min
Stazione solare			
Dimensioni (AxLxP)	mm	250x355x190	250x355x190
Diametro del tubo	mm	22	22
Distanza tubi	mm	120	120
Valvola di sicurezza	bar	6	6
Peso	Kg	8	8
Tipo di montaggio		a parete	a parete
Pompa			
Numero di giri nominale	1/min	2500	2500
Tensione nominale	V, Hz	1~230, 50	1~230, 50
Assorbimento di corrente max	A	0,36	0,58
Tipo di protezione		IP 44	IP 44
Classe di protezione		II	II

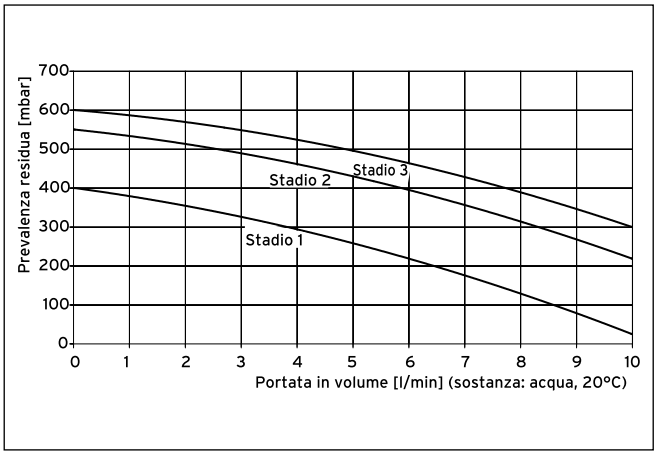


Diagramma pompe stazione solare 6 l/min

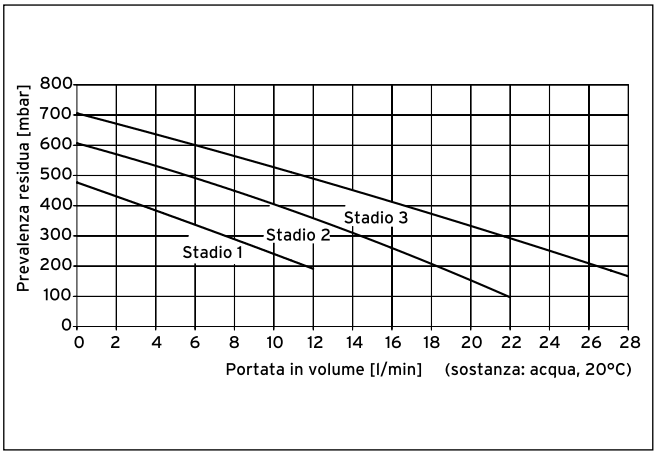


Diagramma pompe stazione solare 22 l/min

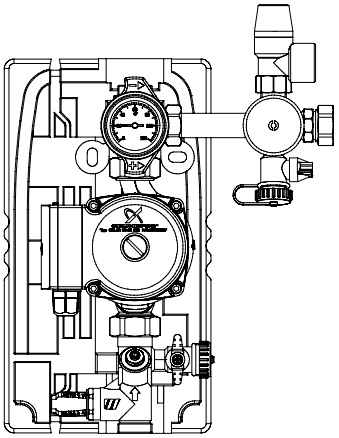
Identificazione dispositivo	Numero di art.
Stazione solare 6 l/min	0020129141
Stazione solare 22 l/min	0020129144

3 Presentazione dei prodotti
Stazione solare monostringa 6 l/min

Caratteristiche speciali
- Pompa di circolazione a 3 velocità
- 1 rubinetto a sfera con freno a gravità
- 2 rubinetti KFE da 1/2"
- 1 termometro
- 1 manometro
- Indicatore di portata con limitatore volumetrico da 6 l/min
- Valvola di sicurezza, 6 bar
- Tubo spiralato DN 16 per il collegamento del vaso di espansione a membrana con gancio a parete e raccordo

Possibilità d'impiego
La stazione solare Vaillant monostringa è disponibile in una sola grandezza per portate fino a 6 l/min. Il preassemblaggio e la previa prova idraulica dei moduli semplificano e accelerano il montaggio e la messa in funzione del sistema.

Nota:
Questo diagramma indica la prevalenza della pompa residua a disposizione per il circuito solare. Le perdite di pressione del limitatore di portata e delle tubazioni sono qui già rimosse dalla curva caratteristica della pompa.



	Unità	6 l/min
Stazione solare monostringa		
Dimensioni (AxLxP)	mm	170x308x208
Diametro del tubo	mm	22
Valvola di sicurezza	bar	6
Peso	Kg	6
Tipo di montaggio		a parete
Pompa		
Numero di giri nominale	1/min	2500
Tensione nominale	V, Hz	1~230, 50
Assorbimento di corrente max	A	0,36
Tipo di protezione		IP 42
Classe di protezione		II

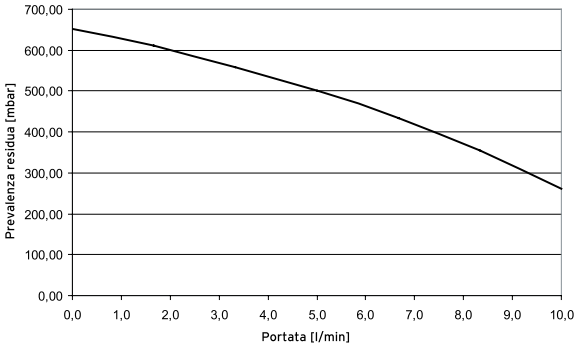


Diagramma pompe stazione solare monostringa 6 l/min

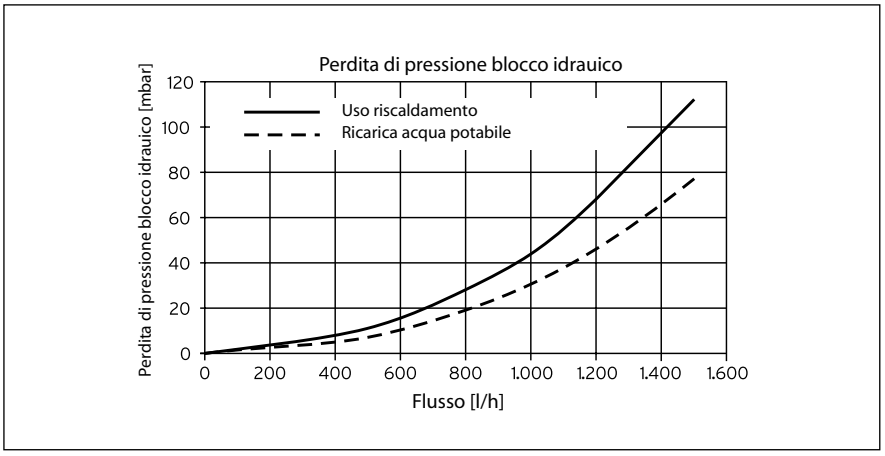
Identificazione dispositivo	Numero di art.
Stazione solare monostringa 6 l/min	0020071486

3 Presentazione dei prodotti
Blocco idraulico

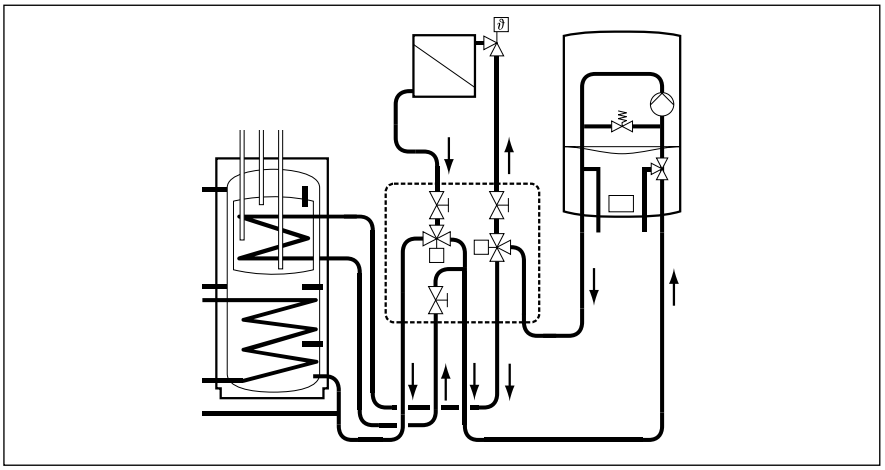
Caratteristiche speciali
- Stazione idraulica per il collegamento del circuito di riscaldamento con boiler combinati auroSTOR VPS SC 700 e VPS SC 1000
- 2 valvole a tre vie motorizzate per la commutazione del ritorno del circuito di riscaldamento con caricamento solare del boiler combinato e per la commutazione tra modo acqua sanitaria e modo riscaldamento
- 2 rubinetti di intercettazione, 2 termometri
- Completamente premontato, sottoposto a prova di pressione, con isolamento
- Dimensioni: (A x L x P) 350 mm x 250 mm x 260 mm

Possibilità d'impiego
Il blocco idraulico Vaillant per l'integrazione del riscaldamento solare funge da stazione idraulica combinata per l'integrazione regolata del ritorno del riscaldamento nel boiler combinato Vaillant auroSTOR così come per l'azionamento prioritario dell'apparecchio di riscaldamento tra modalità acqua sanitaria e modalità riscaldamento. Questa unità completamente premontata e sottoposta a prova di pressione semplifica e velocizza il montaggio del sistema.

Nota:
La perdita di pressione del blocco idraulico è da considerare in fase di progettazione dell'impianto.



Perdita di pressione del blocco idraulico



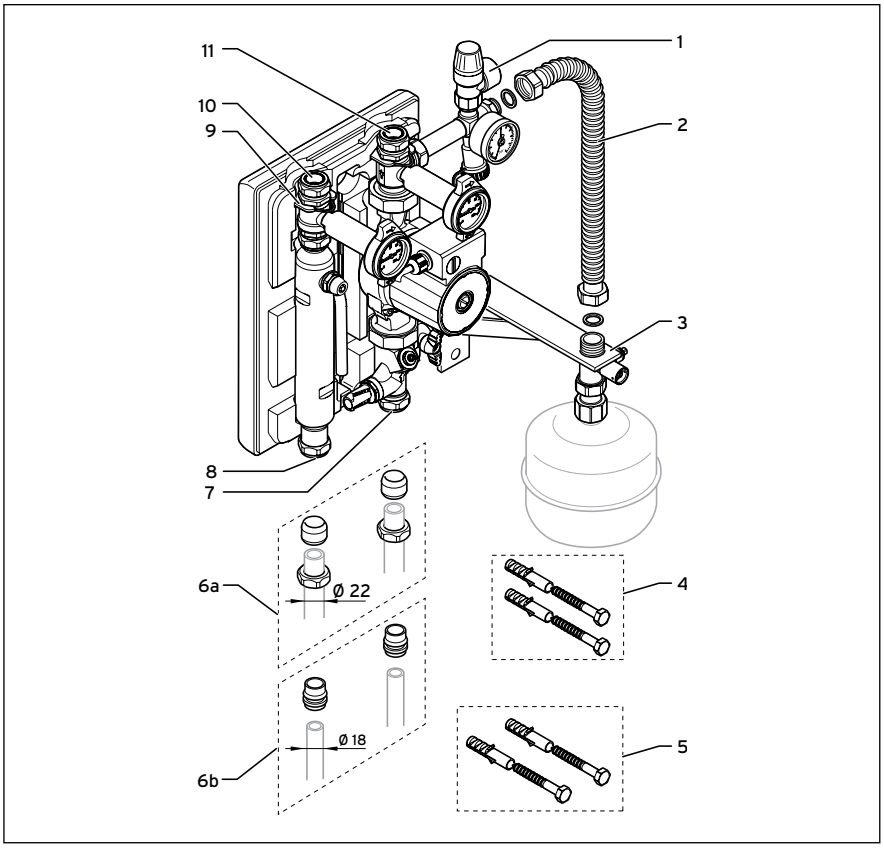
Schema di collegamento del blocco idraulico

Identificazione dispositivo	Numero di art.
Blocco idraulico	302 427

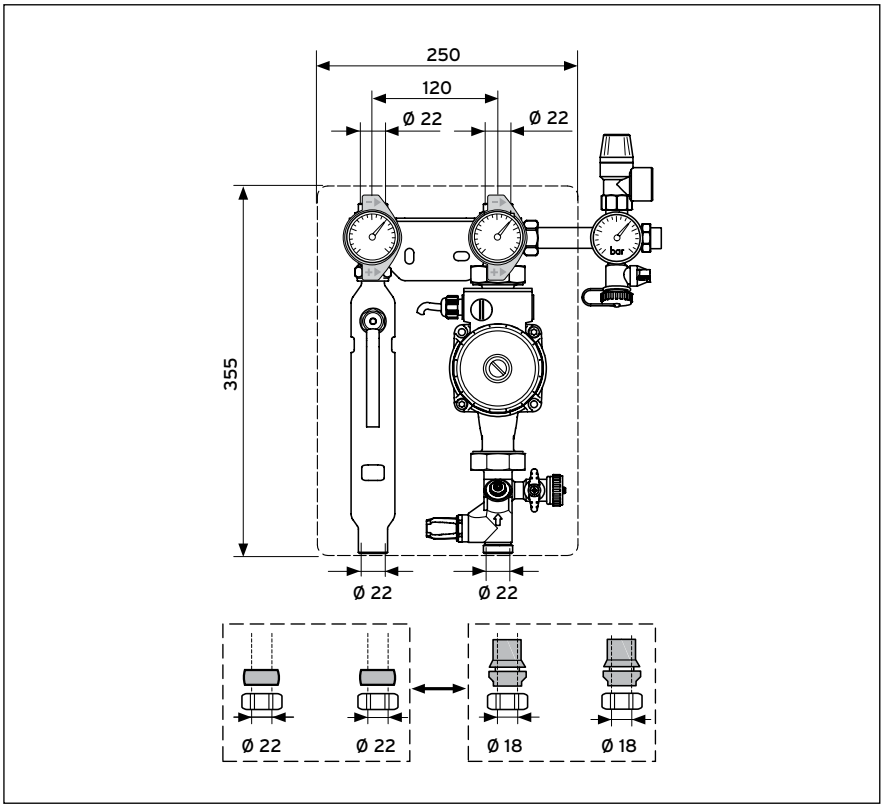
3 Presentazione dei prodotti

Dimensioni e struttura schematica della stazione solare 6 l/min e 22 l/min

1 Valvola di sicurezza con manometro e rubinetto di riempimento
2 Tubo corrugato per il vaso di espansione solare
3 Supporto per il vaso di espansione solare da 18 l o 25 l nonché valvola a tappo con set di piombini
4 Viti e tasselli per fissare il supporto del vaso di espansione solare
5 Viti e tasselli per fissare la barra di fissaggio (9)
6a Raccordi a compressione 22 mm
6b Riduttori 18 mm
7 Tubo di ritorno circuito del bollitore
8 Tubo di mandata circuito del bollitore
9 Barra di fissaggio per la stazione solare (gruppo tubi fissato in fabbrica con staffe di bloccaggio)
10 Tubo di mandata con freno a gravità, rubinetto di intercettazione, separatore d'aria e indicatore di temperatura
11 Tubo di ritorno con freno a gravità, limitatore di portata con rubinetto di scarico, pompa solare, rubinetto di intercettazione e indicazione della temperatura



Dimensioni e struttura della stazione solare 6-22 l/min

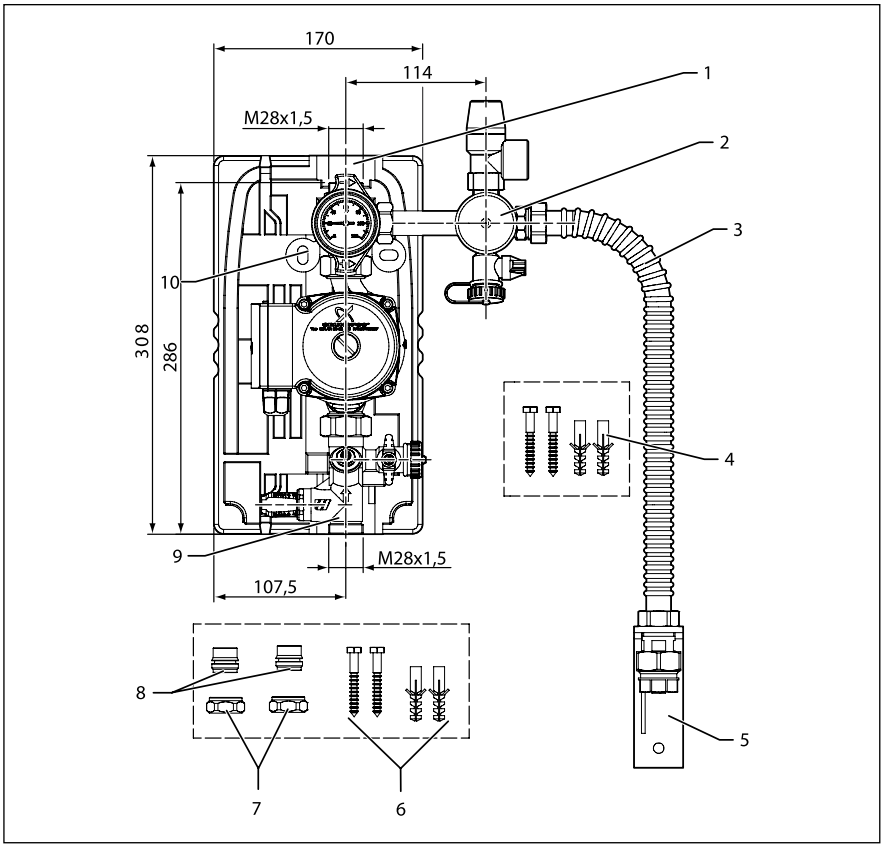


Dimensioni e struttura della stazione solare 6-22 l/min

3 Presentazione dei prodotti

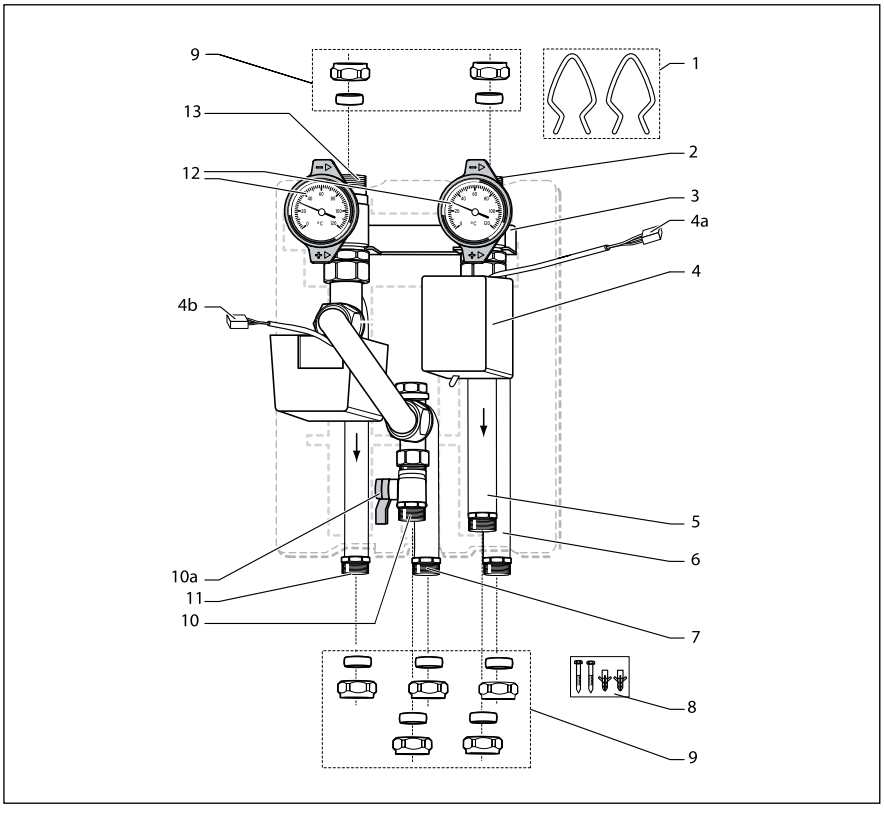
Dimensioni e struttura schematica della stazione solare monostringa 6 l/min e del blocco idraulico

1 Tubo di ritorno con freno a gravità, limitatore di portata con rubinetto di scarico, pompa solare, rubinetto di intercettazione e indicazione della temperatura
2 Valvola di sicurezza con manometro e rubinetto di riempimento
3 Flessibile ondulato DN 16 per vaso di espansione per circuito solare
4 Viti e tasselli per fissare il supporto del vaso di espansione per circuito solare
5 Supporto per il vaso di espansione per circuito solare da 18 l, 25 l o 35 l
6 Viti e tasselli per fissare l'alloggiamento
7 Raccordi a compressione 22 mm
8 Riduttori da 22 mm a 18 mm
9 Tubo di ritorno circuito del bollitore
10 Guida di fissaggio per la stazione solare a stringa singola (premontata)



Dimensioni e struttura della stazione solare monostringa 6 l/min

1 Morsetto di supporto
2 Mandata circuito di riscaldamento
3 Guide di fissaggio
4 Valvole motorizzate a 3 vie con cavi di collegamento e connettori ProE per il collegamento alla centralina dell'impianto solare
– 4a: Morsetto LP/UV1
– 4b: Morsetto LP/UV2
5 Mandata riscaldamento ausiliario dell'acqua calda
6 Mandata apparecchio di riscaldamento
7 Ritorno apparecchio di riscaldamento
8 Viti e tasselli per fissaggio a parete
9 Raccordi a compressione 22 mm
10 Ritorno riscaldamento ausiliario dell'acqua calda con valvola di intercettazione (10a)
11 Aumento temperatura in entrata
12 Valvola d'intercettazione con indicatore di temperatura
13 Ritorno circuito di riscaldamento



Panoramica: Struttura del blocco idraulico

3 Presentazione dei prodotti
Valvola di bilanciamento solare

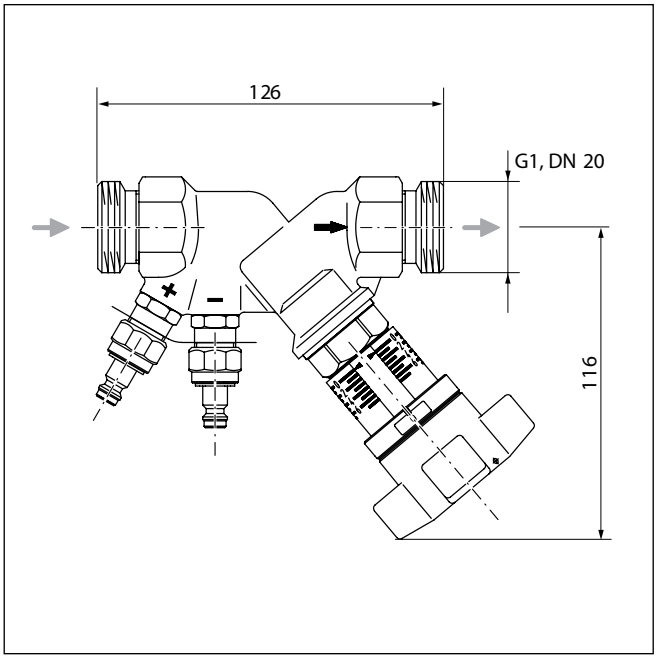
- Gli elementi funzionali disposti su un lato facilitano l'installazione e il funzionamento.
- L'uso di una piastra con punti di misura pressione integrati permette di misurare la perdita di pressione con precisione e mantenerla proporzionale alla portata.
- Il valore Kv della piastra con punti di misura pressione integrati può essere visto sulla relativa targhetta integrata
- Bassa perdita di pressione grazie alla valvola del tipo ad "y".
- Con la preimpostazione regolabile, la portata può essere controllata con precisione tramite la piastra con punti di misura pressione.

Equipaggiamento del prodotto
- Manopola per preimpostare la portata
- Piastra con punti di misura pressione per determinare la portata misurando la pressione differenziale

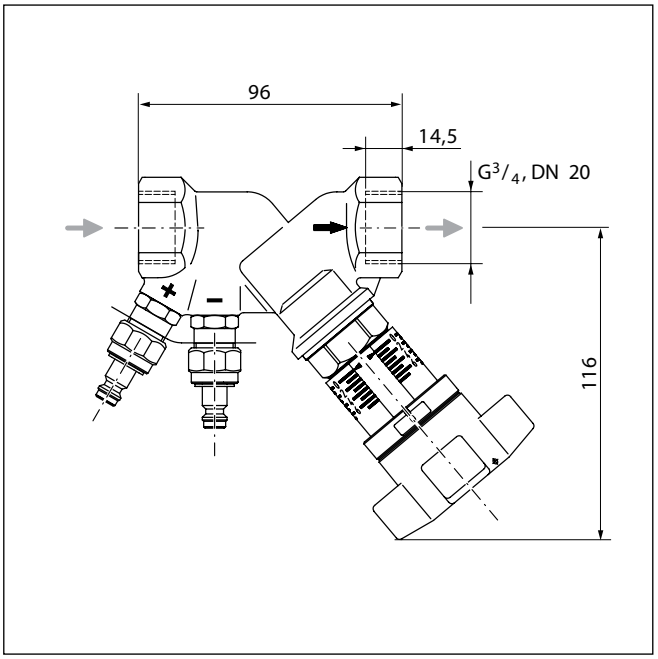
Applicazioni possibili
La valvola di bilanciamento si installa nelle tubazioni dei sistemi solari per il bilanciamento idraulico di schiere di collettori in un campo solare.
Può essere inserita sulla mandata solare e/o sul ritorno solare perché questa valvola non può essere chiusa completamente, in posizione verticale o in posizione orizzontale.
È adatta per acqua e soluzioni di acqua/glicole . Non è adatta per fluidi aggressivi o contenenti olio.
I valori calcolati vengono impostati utilizzando la manopola e tramite una scala sul cursore.
Può essere montata in aree protette dalle intemperie, dentro e fuori gli edifici.

Valvola di bilanciamento

3 Presentazione dei prodotti
Dati tecnici valvola di bilanciamento solare



Dimensioni del limitatore di portata con filettaura esterna



Dimensioni del limitatore di portata con filettatura interna

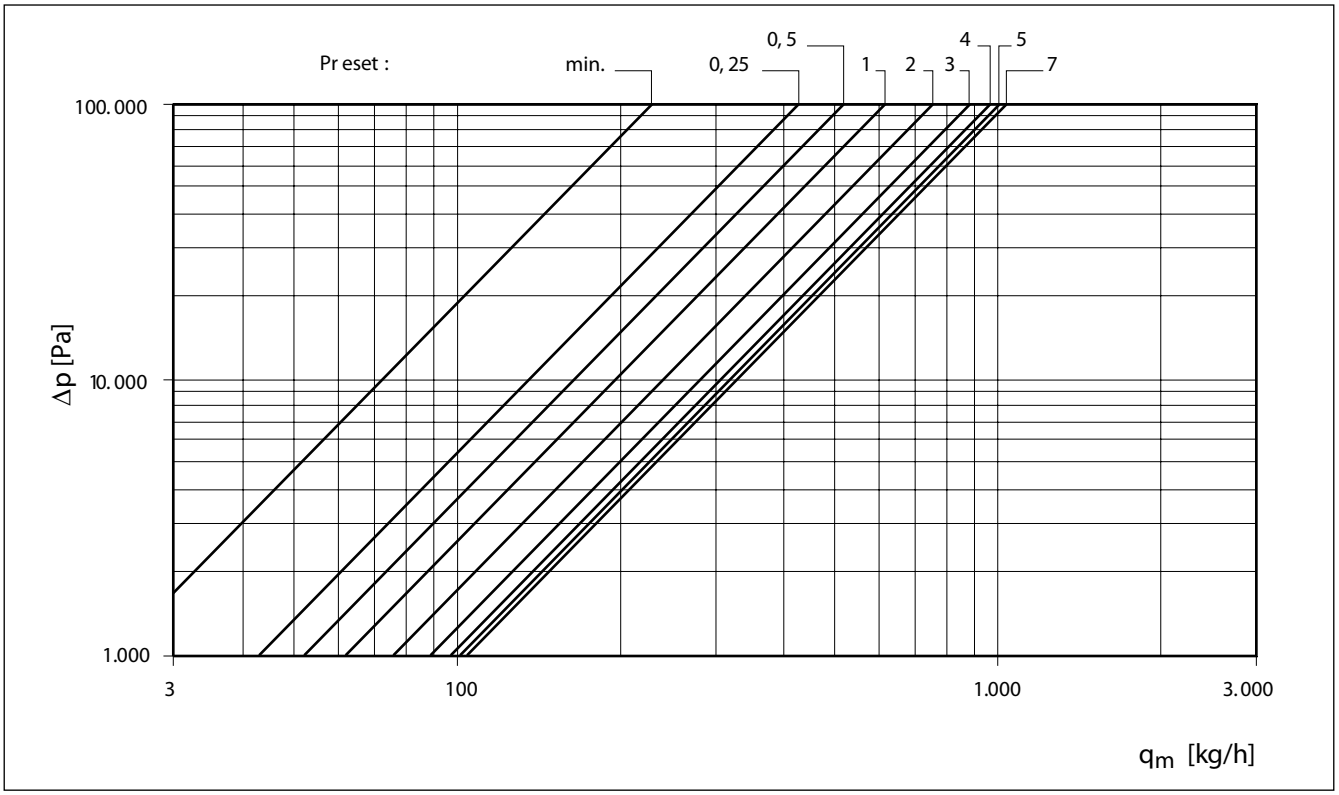


Diagramma delle perdite di carico

Il diagramma della perdita di carico si applica all'utilizzo di limitatori di flusso sulla mandata / ritorno, se la direzione del flusso è rispettata e il fluido termovettore è in uno stato liquido.

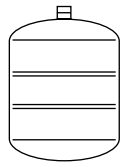
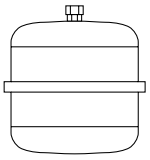
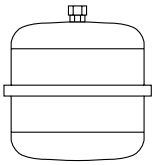
3 Presentazione dei prodotti
Vaso d'espansione solare

Il vaso di espansione non accoglie solo il volume di espansione del liquido solare, ma anche, allo stato fermo, il volume completo dei collettori. Pertanto per il dimensionamento del vaso di espansione si deve tener presente almeno il volume del collettore più il volume di espansione del liquido solare.

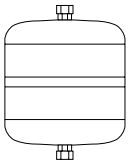
In particolare nelle centrali di riscaldamento installate sotto tetto con tubazioni corte, nonché per i collettori che non scaricano (ad es. collettori a tubi sottovuoto) così come per superfici collettore grandi con ridotto prelievo di calore (ad es. impianti per l'integrazione del riscaldamento) si consiglia l'installazione di vasi di protezione dimensionati. **Vaillant consiglia l'installazione di un vaso di protezione per ciascun sistema.** Per i collettori auroTHERM VFK può essere utilizzato il vaso combinato di espansione solare più vaso di protezione (si può scegliere tra tre diverse dimensioni). Grazie al vaso di protezione incorporato nel vaso di espansione l'ingombro si riduce del 40% e il tempo di montaggio del 50%.

Nota:
I vasi di espansione 18-35 litri vengono fissati con il supporto a parete (compreso nella dotazione di fornitura della stazione solare) e collegati mediante il tubo corrugato con la stazione solare. I vasi di espansione 50-200 litri sono previsti per posizionamento sul pavimento.

Nota:
La precarica del vaso di espansione deve essere adattata all'altezza statica del circuito solare.

Accessori	Descrizione	Numero di art.
	**Vaso di espansione solare plus (18 l) incl. Vaso di protezione solare per auroTHERM VFK** Vaso di espansione solare combinato con vaso di protezione solare per impianti solari fino a 10 bar. Vaso a 3 camere fino a 100 °C. Vaso di espansione solare: 18 l Vaso di protezione: 6 l	0020059912
	Vaso di espansione solare plus (25 l) incl. Vaso di protezione solare per auroTHERM VFK Vaso di espansione solare combinato con vaso di protezione solare per impianti solari fino a 10 bar. Vaso a 3 camere fino a 100 °C Vaso di espansione solare: 25 l Vaso di protezione: 10 l	0020059914
	Vaso di espansione plus (35 l) incl. Vaso di protezione solare per auroTHERM VFK Vaso di espansione solare combinato con vaso di protezione solare per impianti solari fino a 10 bar. Vaso a 3 camere fino a 100 °C Vaso di espansione solare: 35 l Vaso di protezione: 12 l	0020065939
	**Vaso di espansione 18 l per auroTHERM** resistente al fluido solare per impianti fino a 10 bar Pressione di precarica 2,5 bar, a parete	302097
	Vaso di espansione 25 l per auroTHERM resistente al fluido solare per impianti fino a 10 bar Pressione di precarica 2,5 bar, a parete	302098
	Vaso di espansione 35 l per auroTHERM resistente al fluido solare per impianti fino a 10 bar Pressione di precarica 2,5 bar, a parete	302428
	**Vaso di espansione 50 l per auroTHERM** resistente al fluido solare per impianti fino a 10 bar Pressione di precarica 2,5 bar, a pavimento	302496
	Vaso di espansione 80 l per auroTHERM resistente al fluido solare per impianti fino a 10 bar Pressione di precarica 2,5 bar, a pavimento	302497
	Vaso di espansione 100 l per auroTHERM resistente al fluido solare per impianti fino a 10 bar Pressione di precarica 2,5 bar, a pavimento	0020020655
	Vaso di espansione 140 l per auroTHERM resistente al fluido solare per impianti fino a 10 bar Pressione di precarica 2,5 bar, a pavimento	0020159509
	Vaso di espansione 200 l per auroTHERM resistente al fluido solare per impianti fino a 10 bar Pressione di precarica 2,5 bar, a pavimento	0020159510

3 Presentazione dei prodotti
Vaso di protezione

Accessori	Descrizione	Numero di art.
	**Vaso di protezione 5 l** Raccomandazioni per l'uso in caso di campo collettore > 10 m²	302405
	Vaso di protezione 12 l Raccomandazioni per l'uso in caso di campo collettore > 10 m²	0020048752
	Vaso di protezione 18 l Raccomandazioni per l'uso in caso di campo collettore > 10 m²	0020048753

3 Presentazione dei prodotti

Centralina dell'impianto solare azionata in base alle condizioni atmosferiche auroMATIC 620/3

Dotazione

- 1 Sonda per collettore solare VR 11
- 4 Sonda standard VR 10
- Cavo di collegamento per apparecchi TEC e nuovi apparecchi per riscaldamento di Vaillant
- Testo in chiaro con menù guidato ai livelli di funzionamento
- Sonda esterna con ricevitore di segnale radio
- Sonda collettore supplementare (secondo campo collettore) e sonda standard (combinazione integrazione solare del riscaldamento + indicazione resa) disponibile come accessorio
- Installazione rapida e sicura mediante il sistema ProE

Possibilità d'impiego

L'auroMATIC 620/3 è un sistema modulare a bus (regolatore riscaldamento e solare combinato) per il controllo dell'integrazione di riscaldamento solare, che in caso di ampliamento può controllare fino a 14 circuiti di riscaldamento regolabili (con modulo di ampliamento VR 60 (Numero di art. 306782 come accessorio per due circuiti di miscelazione) e fino a otto dispositivi di comando a distanza. In caso di necessità, ogni circuito di miscelazione può essere commutato su circuito di riscaldamento (circuito dei radiatori, circuito a pavimento o altro), regolazione a punto fisso aumento del ritorno o circuito dell'acqua calda. Mediante l'accoppiatore bus modulante VR 32 o VR 30/2 è possibile collegare fino a 6 apparecchi di riscaldamento modulanti Vaillant. Con l'ausilio dell'accoppiatore bus VR 31 per il collegamento in cascata del generatore di calore possono essere collegati tutti i generatori di calore Vaillant con l'interfaccia 3-4-5.

Con la dotazione di base dell'auroMATIC 620/3 è possibile controllare i seguenti circuiti dell'impianto:

- 2 campi di collettori solari o un campo di collettori solari e una caldaia a combustibile solido
- 1 circuito di riscaldamento diretto
- 1 circuito di miscelazione (ad es. per il riscaldamento a pannelli radianti)
- 1 un accumulo tampone e un boiler dell'acqua calda a riscaldamento indiretto o un boiler solare combinato
- 1 pompa di ricircolo per acqua calda sanitaria
- Calcolo della resa solare, indicazione grafica sul display
- Tutti i generatori di calore Vaillant con interfaccia 7-8-9 o eBUS
- Integrazione di un generatore di calore estraneo con accessorio accoppiatore bus VR 31, così come con tutti i generatori di calore a 1 o 2 stadi
- Per il collegamento in cascata dei generatori di calore Vaillant con ingresso 7-8-9 è necessario un VR 30/2 a partire dal secondo generatore di calore per ogni ulteriore generatore di calore, con generatori di calore con morsetti di collegamento eBUS è necessario un VR32 a partire dal secondo generatore di calore.

auroMATIC 620/3	Unità	
Tensione nominale	V	220 – 230
Frequenza	Hz	50
Potenza assorbita	W	3
Potenza di commutazione		250 V CA 2 A
Temperatura ambiente (min., max.)	°C	0 – 40
Tipo di protezione		IP 20 in conformità alla Direttiva DIN 40050
Classe di protezione		II, dispositivo conforme, VDE 0631

Nota:

Il regolatore prevede una sonda di temperatura del collettore VR 11, (Numero di art. 306 788) e quattro sonde standard VR 10 (Numero di art. 306 787) per boiler e circuiti di regolazione.

Identificazione dispositivo	Numero di art.
auroMATIC 620/3	0020080463

3 Presentazione dei prodotti

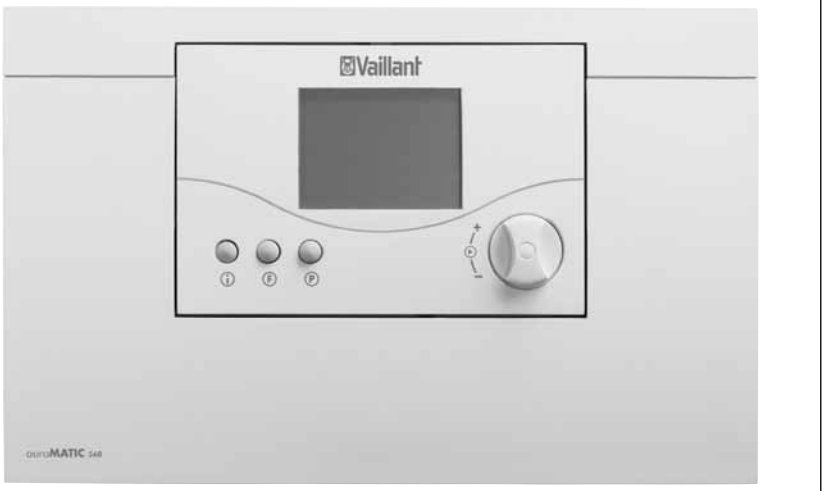
Regolatore solare operante in funzione della temperatura differenziale auroMATIC 560/2

Dotazione
- 1 Sonda per collettore solare VR 11
- 3 Sonde standard VR 10
- 1 Cavo di collegamento C1/C2

Possibilità d'impiego
La centralina solare auroMATIC 560/2 è un sistema di regolazione che opera in funzione della temperatura differenziale per il riscaldamento solare dell'acqua calda sanitaria con funzione di ricarica integrativa. Tre intervalli di tempo al giorno per il comando temporizzato della funzione di caricamento integrativo e tre intervalli di tempo al giorno per il comando temporizzato della pompa di ricircolo (possibile solo 1 campo collettore) impostabili. Possibilità di collegamento della pompa antilegionella per la disinfezione termica.

- Collegamento per resistenza elettrica
- Facilità di funzionamento "ruota e clicca" Vaillant e installazione rapida e sicura mediante il sistema ProE
- Montaggio a parete del regolatore
- Display con simboli, indicazioni dello stato di funzionamento e tempi di commutazione sul display
- Funzioni speciali, come 1. Ferie, 2. Party, 3. Riscaldamento boiler una tantum
- Programma ferie
- Determinazione rendimento solare
- Determinazione ore di esercizio delle pompe solari

Con la dotazione di base dell'auroMATIC 560/2 è possibile controllare i seguenti circuiti dell'impianto:
- 2 campi di collettori solari (Accessorio Sensore collettore VR 11 da ordinare) o un campo di collettori solari e una caldaia a combustibile solido
- Possibilità di collegamento per due boiler o per una piscina
- 1 pompa di ricircolo dell'acqua sanitaria

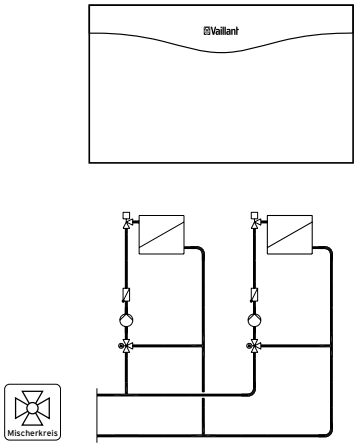
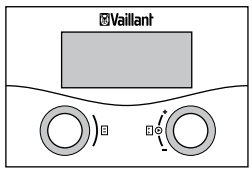
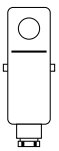
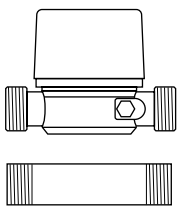


auroMATIC 560/2	Unità	
Tensione nominale	V	220–230
Frequenza	Hz	50
Potenza assorbita	W	3
Potenza di commutazione		250 V CA 2 A
Temperatura ambiente (min., max.)	°C	0–40
Tipo di protezione		IP 20 in conformità alla Direttiva DIN 40050
Classe di protezione		II, dispositivo conforme, VDE 0631

Nota:
Interfaccia eBUS per il collegamento del software di diagnosi vrDIALOG 810

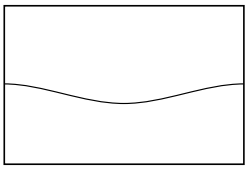
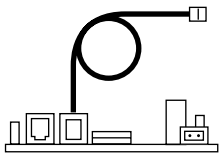
Identificazione dispositivo	Numero di art.
Centralina solare auroMATIC 560/2	306 767

3 Presentazione dei prodotti
Tecnica di regolazione per sistemi solari - Accessorio

Accessori	Descrizione	Numero di art.
	**VR 60** **Modulo miscelatore per l'espansione di auroMATIC 620/3 e/o del calorMATIC 630/2 con l'aggiunta di due circuiti di riscaldamento regolati** **Caratteristiche speciali** - Utilizzabile solo unitamente a auroMATIC 620/3 e calorMATIC 630/2 - Interfaccia di sistema eBUS - Programmazione dei collegamenti specifici del circuito di riscaldamento mediante centralina di termoregolazione (auroMATIC 620/3 o calorMATIC 630/2), a scelta mediante un dispositivo di comando a distanza VR 90 o VR 80 - Circuiti di riscaldamento regolati configurabili individualmente per la regolazione a punto fisso, aumento del ritorno o utilizzo come circuito di carica del boiler - Max. 6 moduli miscelatore utilizzabili in un sistema **Dotazione** - Modulo miscelatore - Sonda standard VR 10 (2) **Possibilità d'impiego** - Accessorio per centralina auroMATIC 620/3 e calorMATIC 630/2	306782
	**VR 90/2** **Dispositivo di comando a distanza per calorMATIC/2, auroMATIC/3 e geoTHERM con centralina di bilancio energetico a modulazione bus** **Caratteristiche speciali** - Per comando a distanza di un circuito di riscaldamento in un sistema di regolazione calorMATIC - Interfaccia di sistema eBUS - Display grafico con testo in chiaro - Programmazione di tutte le impostazioni specifiche del circuito di riscaldamento - Programma ferie **Possibilità d'impiego** - Accessorio per centralina auroMATIC 620/3 e calorMATIC 630/2	0020040079
	**Termostato a contatto VRC 9642** **Possibilità d'impiego** - termostato a contatto con contatto di commutazione. Fissaggio mediante fascetta di tensionamento a molla. Campo di regolazione da +10°C a +90°C, carico contatto 230V, differenza di commutazione (statica) 5K	009642
	VR 10 Sonda standard **VR 11 Sonda per collettore solare** come accessorio per auroMATIC per il collegamento di un secondo campo collettore o di una caldaia a combustibile solido	306787 306788
	**Flussometro per auroMATIC 620/3** Per la contabilizzazione e l'indicazione del rendimento solare. **Nota** Già integrato nelle stazioni solari VPM S e VPM D.	0020095183

3 Presentazione dei prodotti

Tecnica di regolazione per sistemi solari - Accessorio

Accessori	Descrizione	Numero di art.
	**VR 55 Basetta per installazione a parete** **Possibilità d'impiego** - Come accessorio per l'installazione dell'unità di comando dell'auroMATIC 620/3 e del calorMATIC 630/2 indipendentemente dalla base sulla parete come unità di comando a distanza, lamiera di copertura per parete inclusa	306790
	VR 32/3 **Accoppiatore a bus modulante per collegamento in cascata dei generatori di calore modulanti** **Caratteristiche speciali** - Installazione rapida e sicura mediante il sistema ProE - Interfaccia di sistema eBUS - Max. 6 accoppiatori bus modulanti **Dotazione** - Accoppiatore bus **Possibilità d'impiego** - In combinazione con dispositivi di riscaldamento dotati di connessione bus. - Come accessorio solo per centralina auroMATIC 620/3, calorMATIC 630/2, vrnetDIALOG 840/2 e 860/2 **Nota:** Per la gestione delle caldaie in cascata occorre utilizzare un accoppiatore bus a partire dalla seconda caldaia.	0020139895

3 Presentazione dei prodotti
Caldaia solare compatta a gas a condensazione auroCOMPACT

Caratteristiche speciali
- Caldaia solare compatta a gas a condensazione, boiler di acqua calda a stratificazione, e utilizzo di energia solare con sistema pressurizzato e a svuotamento
- Campo di modulazione 1:8 (a seconda del tipo)
- Pompa solare ad alta efficienza (classe di efficienza A)
- Rendimento fino al 108 %
- Controllo elettronico della combustione, grazie al sensore ELGA: migliore combustione con il monitoraggio continuo e l'ottimizzazione della pre-miscela zione aria/gas.
- Sistema "Aqua-Kondens", regolazione della carica boiler con effetto di condensazione
- Comfort d'acqua calda più elevato grazie al bollitore fino a 200 litri.

Possibilità d'impiego
- Caldaia combinata per energia solare, riscaldamento e preparazione dell'acqua calda sanitaria
- Scelta libera del punto di installazione, ad es. in mansarda o ambiente domestico
- Installabile nelle nuove costruzioni e per la ristrutturazione di case unifamiliari.
- Per riscaldamento con radiatori e a pavimento
- Montaggio più conveniente come centrale di riscaldamento a tetto
- Possibilità di aspirare l'aria comburente dall'ambiente o dall'esterno con sistema di aspirazione certificato.
- Ottimale per il collegamento con collettori piani
- Elevato rendimento solare senza i problemi della stagnazione estiva con la soluzione a svuotamento
- Possibilità di integrazione del collettore di bilanciamento e 2 circuiti di riscaldamento (2 diretti o 1 diretto + 1 miscelato)
- Possibilità della 2° pompa aggiuntiva con la soluzione a svuotamento per raggiungere i 12 metri di altezza di funzionamento.

Descrizione	Numero di art.	Sistema solare
VSC S 256/4-5 150	0010014671	pressurizzato
VSC S 256/4-5 200	0010014674	pressurizzato
VSC S 346/4-5 200	0010014676	pressurizzato
VSC D 256/4-5 200	0010014672	a svuotamento
VSC D 346/4-5 200	0010014675	a svuotamento

Dotazione
- Boiler sanitario integrato e scambiatore di calore solare, scambiatore di calore secondario in acciaio, pompa di circolazione solare ad alta efficienza (classe di efficienza A), valvola deviatrice di priorità, sensore pressione e manometro, 15 l ADG e sonda collettore
- Scambiatore di calore a condensazione integrato in acciaio
- Valvola di bypass regolabile
- Centralina solare integrata
- Vaso d'espansione solare combinato 2 in 1 (18 l + 6 l) per la versione con circuito solare pressurizzato
- Flussometro solare per la versione con circuito solare pressurizzato
- Vaso d'espansione sanitario 6 l (150l) e 8 l(200 l).

3 Presentazione dei prodotti
Caldaia solare compatta a gas a condensazione auroCOMPACT

Dati tecnici

auroCOMPACT	Unità	VSC S 256/4-5 150	VSC S 256/4-5 200	VSC S 346/4-5 200	VSC D 256/4-5 200	VSC D 346/4-5 200
Tecnologia		Pressurizzata	Pressurizzata	Pressurizzata	A svuotamento	A svuotamento
Potenza termica ridotta/nominale (80/60)	kW	3,0 - 25,0	3,0 - 25,0	5,8 - 34,0	3,0 - 25,0	5,8 - 34,0
Potenza termica ridotta/nominale (60/40)	kW	3,3 - 25,8	3,3 - 25,8	6,4 - 35,7	3,3 - 25,8	6,4 - 35,7
Potenza termica ridotta/nominale (50/30)	kW	3,3 - 26,7	3,3 - 26,7	6,6 - 36,7	3,3 - 26,7	6,6 - 36,7
Potenza termica ridotta/nominale (40/30)	kW	3,4 - 27,0	3,4 - 27,0	6,7 - 36,8	3,4 - 27,0	6,7 - 36,8
Potenza termica nominale in sanitario	kW	25,0	25,0	34,0	25,0	34,0
Portata termica ridotta/nominale (risc e acs)	kW	3,2 - 25,5	3,2 - 25,5	6,2 - 34,7	3,2 - 25,5	6,2 - 34,7
Rendimento nominale (80/60 °C)	%	98%	98%	98%	98%	98%
Rendimento nominale (60/40 °C)	%	101%	101%	103%	101%	103%
Rendimento nominale (50/30 °C)	%	105%	105%	106%	105%	106%
Rendimento nominale (40/30 °C)	%	106%	106%	106%	106%	106%
Rendimento al 30%	%	108%	108%	108%	108%	108%
Stelle di rendimento (secondo Dir. 92/42/CEE)		★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
Perdite di calore al mantello [1] (T =50 K)		0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Perdite al camino con bruciatore funz. ridotta/nominale (80/60 °C)		0,5 - 1,50	0,5 - 1,50	0,5 - 1,50	0,5 - 1,50	0,5 - 1,50
Perdite al camino con bruciatore spento		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Pressione gas in ingresso Metano G20	mbar	20	20	20	20	20
Propano G31	mbar	37	37	37	37	37
Consumo a potenza nominale Metano G20	m3/h	2,7	2,7	3,67	2,7	3,67
Propano G31	kg/h	1,98	1,98	2,69	1,98	2,69
Temperatura scarico fumi min-max (Metano, 80/60 °C)	°C	55 - 80	55 - 80	39 - 75	55 - 80	39 - 75
Portata massica fumi min-max (Metano, 80/60 °C)	g/s	1,5 - 11,5	1,5 - 11,5	2,9 - 15,6	1,5 - 11,5	2,9 - 15,6
Eccesso d'aria (Metano)	-	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Tenore NOx (Metano)	ppm	35	35	39	35	39
Tenore CO (Metano) (fumi secchi)	ppm	142	142	107	142	107
Tenore CO_2 (Metano) (fumi secchi)	%	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
Classe NOx	-	5	5	5	5	5
Quantità max di condensa (pH ca. 3,5-4,0)(40/30 °C)	l/h	2,6	2,6	3,1	2,6	3,1
Prevalenza residua per l'impianto [2]	mbar	250,0	250,0	250,0	250,0	
Temperatura di regolazione mandata riscaldamento [3]	°C	30 - 80	30 - 80	30 - 80	30 - 80	30 - 80
Massimo contenuto d'acqua in impianto [4]	l	260	260	260	260	260
Capacità vaso di espansione riscaldamento	l	15	15	15	15	15
Capacità vaso di espansione acs	l	5	8	8	8	8
Capacità vaso di espansione solare	l	18	18	18	-	-
Sovrappressione massima di esercizio risc - acs	bar	3 - 10	3 - 10	3 - 10	3 - 10	3 - 10
Temperatura di regolazione acqua calda bollitore	°C	35 - 65	35 - 65	35 - 65	35 - 65	35 - 65
Volume nominale bollitore	l	141	185	185	185	185
Serpentina solare superficie - volume	m^2 - l	1,06 - 7	1,3 - 8,6	1,3 - 8,6	1,3 - 8,6	1,3 - 8,6
Portata continua	l/h	718	718	976	718	976
Capacità di prelievo acqua calda	l/10min	215	241	285	241	285
Dispersione bollitore in stand-by [5]	kWh/24h	1,83	1,91	1,91	1,91	1,91
Alimentazione elettrica	V / Hz	230V - 50 Hz	230V - 50 Hz	230V - 50 Hz	230V - 50 Hz	230V - 50 Hz
Potenza elettrica totale min-max	W	4,1 - 238	4,1 - 238	4,1 - 238	4,1 - 238	4,3 - 238
Potenza elettrica pompa risc - solare (max velocità)	W	63 - 70	63 - 70	63 - 70	63 - 70	63 - 70
Raccordi riscaldamento, sanitario e gas	mm	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"
Raccordi mandata e ritorno solare	mm	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"
Raccordo ricircolo	mm	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 3/4"
Raccordo scarico condensa	mm	24	24	24	24	24
Altezza	mm	1640	1880	1880	1880	1880
Profondità	mm	693	693	693	693	693
Larghezza	mm	599	599	599	599	599
Peso a vuoto	kg	161	171	173	171	173
Peso totale	kg	307	360	363	360	363
Grado di protezione	-	IPX4D	IPX4D	IPX4D	IPX4D	IPX4D
Certificazione	-	1312CO5870	1312CO5870	1312CO5872	1312CO5870	1312CO5872

1) Valore dipendente dalla temperatura del locale d'installazione
2) By-pass in caldaia tarato a 250 mbar
3) Mediante diagnostica Tmax=85°C
4) Per impianti con contenuti d'acqua maggiore, prevedere un vaso di espansione supplementare
5) Determinato secondo norma EN 625

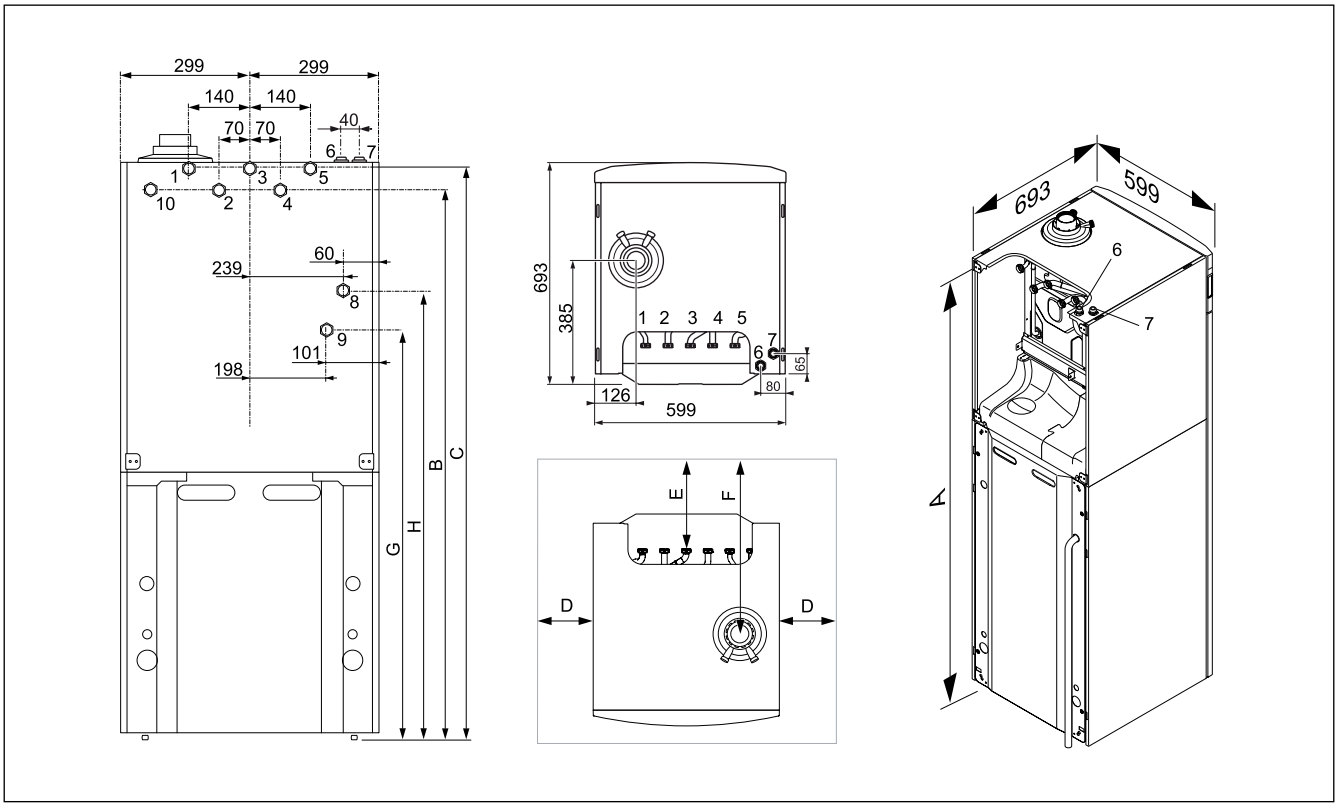
Camera stagna Munita di ventilatore Tipo C_{13}, C_{33}, C_{43}, C_{53}, C_{83}, C_{93}
Camera aperta Munita di ventilatore Tipo B_{23}, B_{23P}, B_{33P}, B_{53P}

CE

Cat. II $_{2H3P}$

3 Presentazione dei prodotti
Caldaia solare compatta a gas a condensazione auroCOMPACT

Quote



Misura	Unità	VSC 150	VSC 200
A	mm	1640	1880
B	mm	1577	1816
C	mm	1627	1866
D	mm	20	20
E	mm	160	160
F	mm	425	425
G	mm	1299	1538
H	mm	1370	1609

Legenda:

1 Raccordo gas G 3/4"
2 Raccordo acqua fredda sanitaria G 3/4"
3 Raccordo acqua calda sanitaria G 3/4"
4 Andata riscaldamento G 3/4"
5 Ritorno riscaldamento G 3/4"
6 Raccordo andata solare G 3/4" (DN10 per drain back)
7 Raccordo ritorno solare G 3/4" (DN10 per drain back)
8 Andata riscaldamento seconda zona G 3/4" (accessorio)
9 Ritorno riscaldamento seconda zona G 3/4" (accessorio)
10 Raccordo ricircolo G 3/4" (accessorio)

3 Presentazione dei prodotti
Sistema solare ad incasso auroINWALL

Caratteristiche speciali
auroINWALL è un sistema autonomo da esterno ad incasso, completo e compatto, integrato tramite energia solare per la produzione di acqua calda sanitaria.
Può essere utilizzato all'interno di abitazioni di piccole e medie dimensioni, dalle villette agli edifici condominiali.
auroINWALL combina, in un'unica soluzione integrata, una caldaia a condensazione istantanea e un impianto solare a preriscaldamento per la produzione di acqua calda sanitaria.
Nel caso la richiesta di acqua calda sia superiore alla disponibilità nel bollitore, entra in funzione la caldaia a condensazione tramite un kit integrazione solare.
Tutti i componenti del sistema sono disposti all'interno di una pratica unità ad incasso (2 m^2 e 35 cm di spessore) che si può chiudere completamente e mimetizzare come una parte del muro in cui è inserito.
È raccomandabile disporre auroINWALL in un punto parzialmente protetto dell'edificio.
Tramite l'apposito accessorio, auroINWALL gode di una protezione antigelo fino a -15°C.
Facile accesso a tutti gli elementi per le operazioni d'installazione e manutenzione/assistenza.
Un cronocomando dall'interfaccia semplice ed intuitiva permette di gestire tutte le funzioni di auroINWALL dall'interno dell'abitazione.

1 Unità incasso
2 Caldaia a condensazione ecoINWALL
3 Bollitore solare
4 Kit integrazione solare
5 Stazione solare
6 Separatore d'aria
7 Vaso di espansione solare
8 Vaso di espansione sanitario
9 Centralina solare auroMATIC 560

Componenti del sistema
- Unità ad incasso.
  Costituita da un resistente involucro, a scomparsa totale nel muro (35 cm) o, in caso di necessità, anche parzialmente (25 cm) senza però costituire pericolo grazie ai suoi lati smussati.
- Caldaia a condensazione ecoINWALL.
  È una caldaia a condensazione istantanea da esterno da 26 kW.
- Bollitore solare.
  Capacità 150 litri, completamente in acciaio Inox AISI 316L, coibentazione ad alto potere isolante.
  Flangiato e ispezionabile, dotato di serpentino estraibile di 8 metri.
- Regolatore solare auroMATIC 560.
  Gestione completa circuito solare.
- Kit integrazione solare.
  Formato da una valvola deviatrice motorizzata e una miscelatrice termostatica, ottimizza l'interazione tra bollitore solare e caldaia, bypassando la caldaia quando il bollitore solare è in grado di soddisfare la richiesta di acqua calda, evitando così il funzionamento della caldaia.
- Stazione solare.
  Con una portata di 6 l/min, assicura il trasferimento dell'energia dal collettore al bollitore.
- Separatore d'aria.
  Elimina ogni residuo d'aria nel circuito per ridurre rischi di danneggiamento della pompa nella stazione solare.
- Vaso d'espansione solare combinato.
  Vaso d'espansione solare da 25 litri e pre-vaso solare da 10 litri.
- Vaso d'espansione sanitario.
  Da 8 litri, compensa l'aumento di volume nel bollitore.
- Cronocomando.
  Consente di gestire tutte le funzioni di auroINWALL per garantire il riscaldamento alle temperature desiderate.
- Collettore solare.
  Sono abbinabili da uno a due collettori piani VFK H/V.

Descrizione	Numero di art.
Kit auroINWALL	0020096310
Caldaia ecoINWALL VMW 266-5I	0010003835
Unità incasso	0020095734

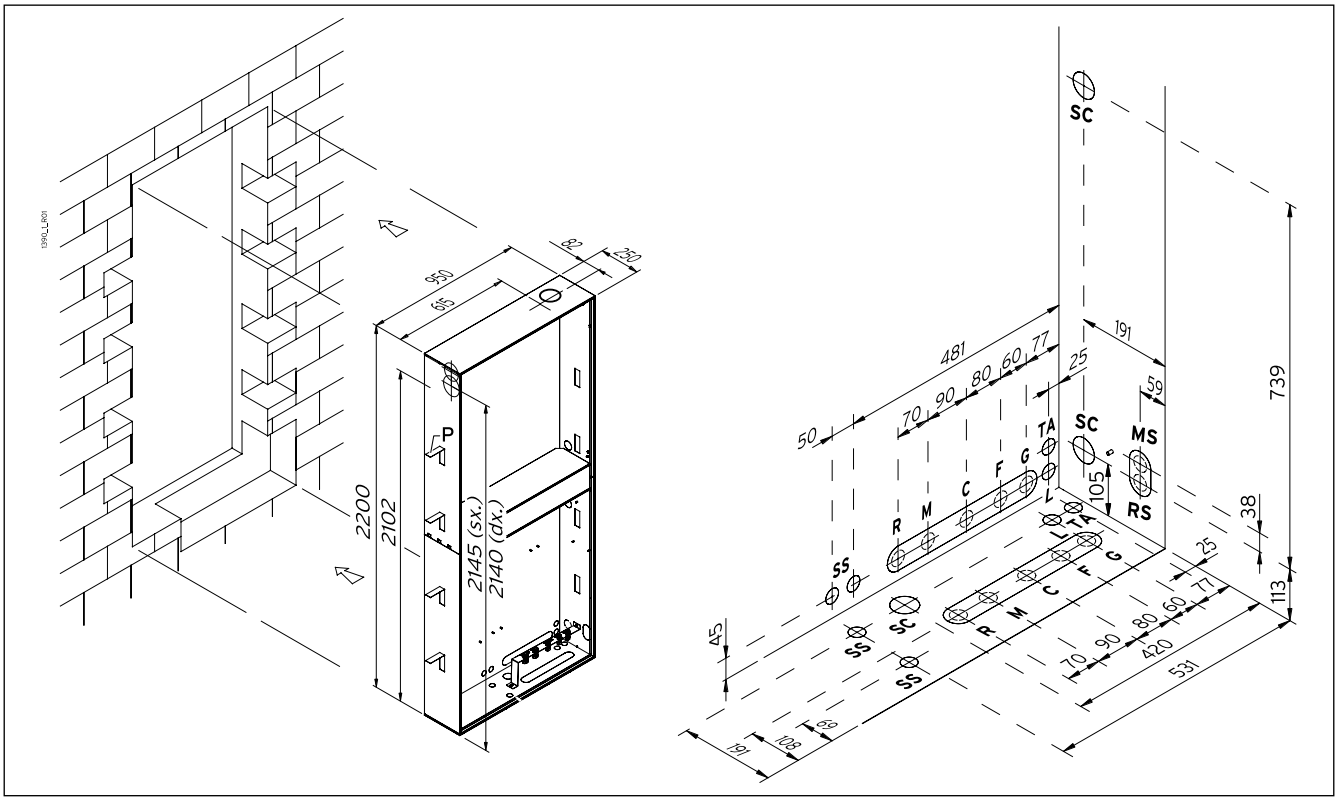
3 Presentazione dei prodotti
Sistema solare ad incasso auroINWALL

Dati tecnici

Dati tecnici auroINWALL	Unità	auroINWALL
Caratteristiche dimensionali		
Dimensioni unità incasso H x L x P (coperchio)	mm	2200 x 950 x 250 (100)
Peso sola unità da incasso	Kg	45,5
Peso unità bollitore (vuoto / pieno)	Kg	24,5 / 168,5
Temperatura di funzionamento (min/max) (senza resistenza antigelo opzionale)	°C	0 / 50
Temperatura di funzionamento (min/max) (con resistenza antigelo opzionale)	°C	-15 / 50
Caratteristiche elettriche		
Tensione/Frequenza (tensione nominale)	V / Hz	230 / 50
Potenza assorbita (senza caldaia e kit antigelo / con kit antigelo)	W	100 / 200
Dati ecoINWALL		
Potenza termica nominale/ridotta (Pn)/(Pr) (80/60°C) - (50/30°C)	kW	25,2/5,2 - 27,3/5,6
Portata termica nominale/ridotta (Qn)/(Qr)	kW	26,0 - 5,4
Rendimento nominale (80/60°C) - (50/30°C)	%	97,8 - 105,1
Rendimento al 30% (80/60°C)	%	99,3
Certificazione / Categoria	CE	0694B03712 / II2H3P
Tipologie di scarico (S = Scarico)		
Tipo		B23C13,C33,C43,C53,C63,C83
Diametro tubo asp./scarico concentrico	mm	100/60
Lunghezza concentrico oizzontale -verticale (min/max)	m	0,3/10 -0,3/12
Lunghezza sistema Ø80mm separato e B23 orizz. (min/max)	m	1/52 (max S=51)
Prevalenza residua ventilatore (min/max)	Pa	40/150
Dati sanitario		
Capacità accumulo sanitario	l	150
Pressione max. sanitario	bar	6
Vaso espansione sanitario	l	8
Campo di selezione temperatura	°C	30 -55
Regolazione di fabbrica valvola termostatica	°C	48
Temperatura max. acqua in ingresso alla valvola termostatica	°C	95
Dati solare		
Vaso espansione solare	l	25
Vaso di protezione solare (integrato nel vaso espansione)	l	10
Capacità serpentino unità bollitore	l	3,8
Collegamenti idraulici		
Mandata/Ritorno impianto riscaldamento	Pollici	3/4
Entrata/Uscita acqua sanitaria caldaia -impianto sanitario	Pollici	1/2
Diametro Mandata/Ritorno fluido solare nella stazione solare	mm	22
Attacco Gas	Pollici	1/2

3 Presentazione dei prodotti
Sistema solare ad incasso auroINWALL

Disegno quotato



auroINWALL VMW (Unità incasso)

Legenda:

G Gas (1/2")
F Ingresso acqua fredda (1/2")
C Uscita acqua calda (1/2")
M Mandata riscaldamento (3/4")
R Ritorno riscaldamento (3/4")
MS Mandata Impianto Solare
RS Ritorno Impianto Solare
SC Scarico condensa
SS Scarico valvola di sicurezza
L Linea alimentazione elettrica
TA Linea cronocomando

3 Presentazione dei prodotti
Bollitore bivalente per impianti solari auroSTOR VIH S 300-500

Caratteristiche speciali
- Boiler per acqua sanitaria a camicia semplice in acciaio, in esecuzione verticale
- Boiler ed entrambe le serpentine lato acqua sanitaria smaltati con anodo di protezione al magnesio
- Mantello sfilabile con rivestimento in materiale sintetico bianco – grigio
- Isolamento termico a semigusci in EPS sfilabile con spessore da 75 mm
- 2 pozzetti ad immersione per sonde
- Raccordo per resistenza elettrica
- 2 scambiatori di calore integrati a tubi lisci
- Apertura per pulizia
- Piedini regolabili in altezza

Possibilità d'impiego
- Boiler acqua calda sanitaria a riscaldamento indiretto per l'approvvigionamento dell'acqua calda sanitaria con integrazione solare, smaltato, per l'approvvigionamento a gruppi o centralizzato con pressione di rete fino a 10 bar.

Nota:
- Come accessorio (Art. 302 042) è disponibile un anodo elettrico per correnti vaganti. Questo anodo ha una durata illimitata (nessuna usura) e non necessita di manutenzione.

Non dovendo più essere cambiato, non è necessario fare particolare attenzione a vincoli di altezze che sarebbero invece necessari per poterlo sostituire.

- I boiler solari per acqua calda sanitaria vengono riscaldati generalmente a circa 80°C. In caso di acqua molto dura raccomandiamo di non riscaldare il boiler oltre 60°C per evitare il maggiore rischio di incrostazioni con manutenzioni relativamente frequenti.

Identificazione dispositivo	Capacità boiler in l	N. registro DIN	Numero di art.
auroSTOR VIH S 300	300	richiesto	0010003080
auroSTOR VIH S 400	400	richiesto	0010003081
auroSTOR VIH S 500	500	richiesto	0010003082

3 Presentazione dei prodotti
Bollitore bivalente per impianti solari auroSTOR VIH S 300-500

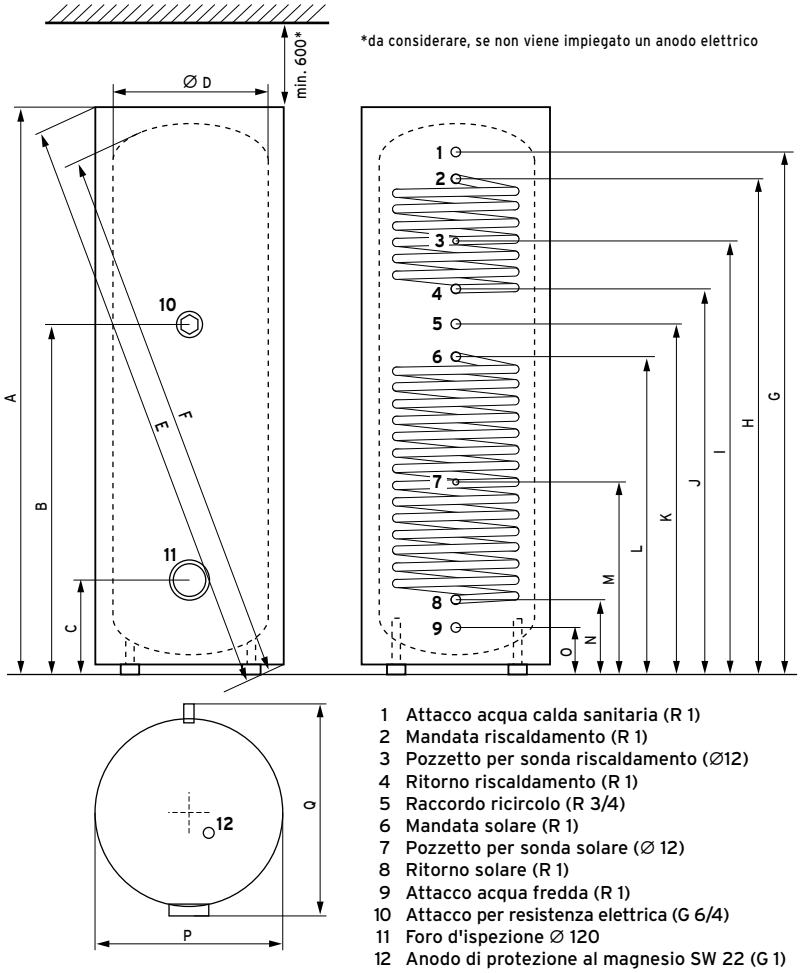
Dati tecnici

Bollitori solari - serie VIH S	Unità	VIH S 300	VIH S 400	VIH S 500
Contenuto bollitore	l	300	400	500
Contenuto bollitore effettivo	l	289	398	484
Pressione d'esercizio massima bollitore	bar	10	10	10
Pressione d'esercizio max riscaldamento	bar	10	10	10
Temperatura max. acqua calda	°C	85	85	85
Temperatura max. mandata riscaldamento	°C	110	110	110
Perdita di energia in standby [3]	kWh/d	1,9	2,1	2,3
Peso (vuoto)	kg	150	169	198
Peso (pieno)	kg	439	567	682
Scambiatore di calore riscaldamento:				
Superficie riscaldante scambiatore di calore	m^2	0,7	0,7	1,0
Contenuto acqua risc. scambiatore di calore	l	4,7	4,7	6,6
Perdita di pressione nello scambiatore di calore con fabbisogno di calore massimo	mbar	11	11	16
Portata fluido riscaldante	l/h	900	900	1250
Potenza d'uscita acqua calda a 45/10 °C [1]	l/10min	195	251	288
Potenza continua acqua calda ad una temperatura acqua di riscaldamento di 85/65 °C [2]	kW	24	27	34
Potenza continua acqua calda ad una temperatura acqua di riscaldamento di 85/65 °C [2]	l/h	590	664	840
Coefficiente di potenza NL [(1)]	-	2,0	3,5	4,7
Scambiatore termico solare:				
Superficie riscaldante scambiatore di calore	m^2	1,6	1,5	2,1
Contenuto acqua risc. scambiatore di calore	l	10,7	9,9	14,2
Perdita di pressione nello scambiatore di calore con fluido termovettore	mbar	< 10	< 10	< 10
Portata liquido termovettore	l/h	200	300	500
Dimensioni/Collegamento idraulico:				
Altezza con isolamento	mm	1775	1470	1775
Larghezza con isolamento	mm	660	810	810
Profondità con isolamento	mm	725	875	875
Diametro senza isolamento	mm	500	650	650
Raccordi acqua calda/fredda	-	R1	R1	R1
Raccordi mandata/ritorno	-	R1	R1	R1
Raccordo ricircolo	-	R 3/4	R 3/4	R 3/4

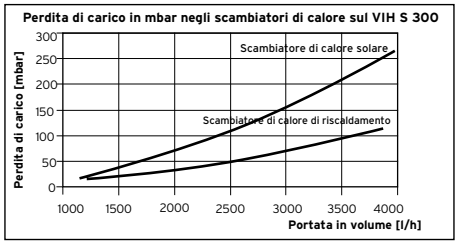
[1] Secondo DIN 4708 Parte 3 (temperatura bollitore 60°C)
[2] Con temperatura acqua calda sanitaria di 45°C (ΔT = 35 K)
[3] Con temperatura bollitore 65°C, temperatura ambiente 20°C.

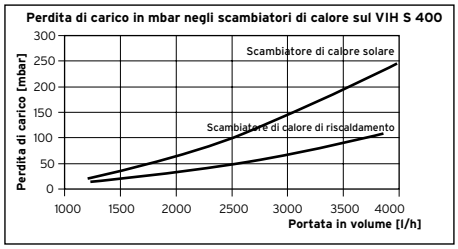
3 Presentazione dei prodotti
Bollitore bivalente per impianti solari auroSTOR VIH S 300-500

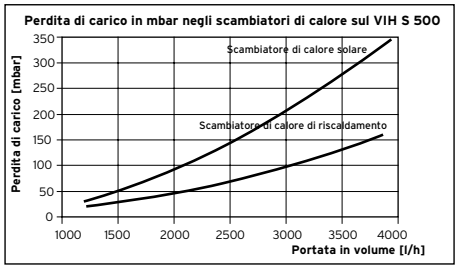
Dimensioni e quote



1 Attacco acqua calda sanitaria (R 1)
2 Mandata riscaldamento (R 1)
3 Pozzetto per sonda riscaldamento (Ø12)
4 Ritorno riscaldamento (R 1)
5 Raccordo ricircolo (R 3/4)
6 Mandata solare (R 1)
7 Pozzetto per sonda solare (Ø 12)
8 Ritorno solare (R 1)
9 Attacco acqua fredda (R 1)
10 Attacco per resistenza elettrica (G 6/4)
11 Foro d'ispezione Ø 120
12 Anodo di protezione al magnesio SW 22 (G 1)



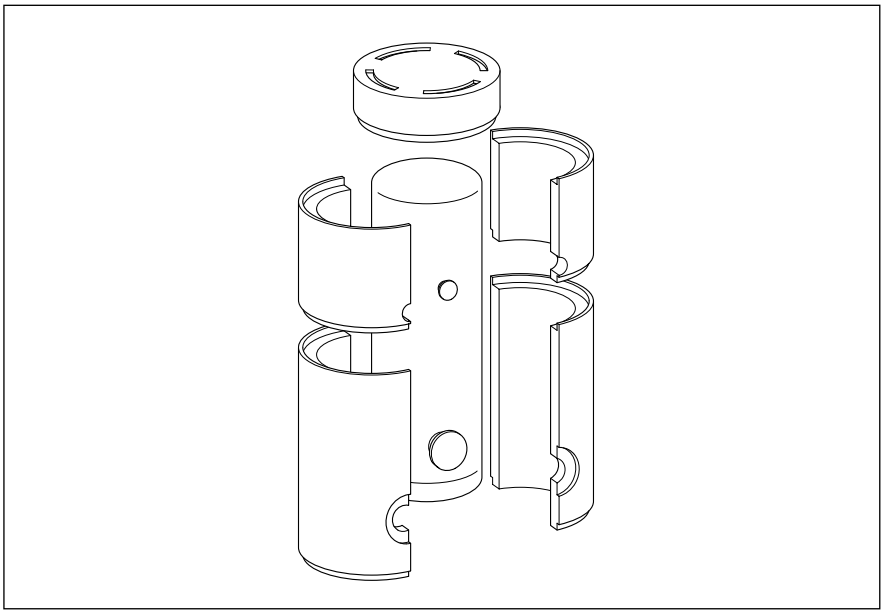




Tipi di dispositivo	A	B	C	ø D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	ø P	Q
VIH S 300	1775	1086	279	500	1894	1781	1632	1546	1346	1196	1086	981	581	216	130	660	725
VIH S 400	1470	862,5	308	650	1683	1552	1301	1215	1065	965	962	760	510	245	159	810	875
VIH S 500	1775	1062,5	308	650	1952	1829	1601	1215	1315	1165	1062	960	610	245	159	810	875

Trasporto al luogo d'installazione
Il bollitore per acqua calda sanitaria auroSTOR da VIH S 300 a VIH S 500 è consegnato completamente montato.
Se le condizioni locali, per es. gli spazi nel vano scala o nel luogo d'installazione, non consentono che il VIH S sia trasportato con il suo imballo, è possibile.
- rimuovere
- imballo
- rivestimento e isolamento.

Isolamento e rivestimento saranno rimontati quindi sul luogo d'installazione.



Rimozione dell'isolamento

3 Presentazione dei prodotti
Bollitore bivalente per impianti solari auroSTOR VIH S 750-2000

Caratteristiche particolari
- Bollitore bivalente per ACS, a riscaldamento indiretto
- Scambiatore di calore a serpentina per circuito di riscaldamento e per circuito solare
- Alloggiamento con rivestimento di plastica rimovibile di colore grigio chiaro

Dotazione del prodotto
- Bollitore di acqua calda sanitaria ed entrambi gli scambiatori di calore tubolari lato acqua calda smaltati con anodo di protezione al magnesio (750 e 1000 l) o anodo elettrico (1500 e 2000 l)
- Isolamento termico di tessuto non tessuto di alta qualità
- Raccordo per resistenza elettrica
- Manicotto (R 1 1/2) per cartuccia di riscaldamento elettrica

Possibilità d'impiego

Bollitore solare di acqua calda sanitaria a riscaldamento indiretto per approvvigionamento di acqua calda sanitaria con sistema solare di supporto, per abitazioni singole o centralizzato con sovrapressione di rete fino a 7 bar.

I bollitori solari di acqua calda sanitaria vengono in genere riscaldati a ca. 80°C. In caso di acqua molto calcarea, consigliamo di non riscaldare il bollitore con una temperatura superiore a 60°C, per evitare un elevato rischio di incrostazioni con la conseguenza che gli intervalli di manutenzione diventano più frequenti.

Denominazione del modello	Numero articolo
VIH S 750	0010014935
VIH S 1000	0010014936
VIH S 1500	0010014937
VIH S 2000	0010014938

3 Presentazione dei prodotti
Bollitore bivalente per impianti solari auroSTOR VIH S 750-2000

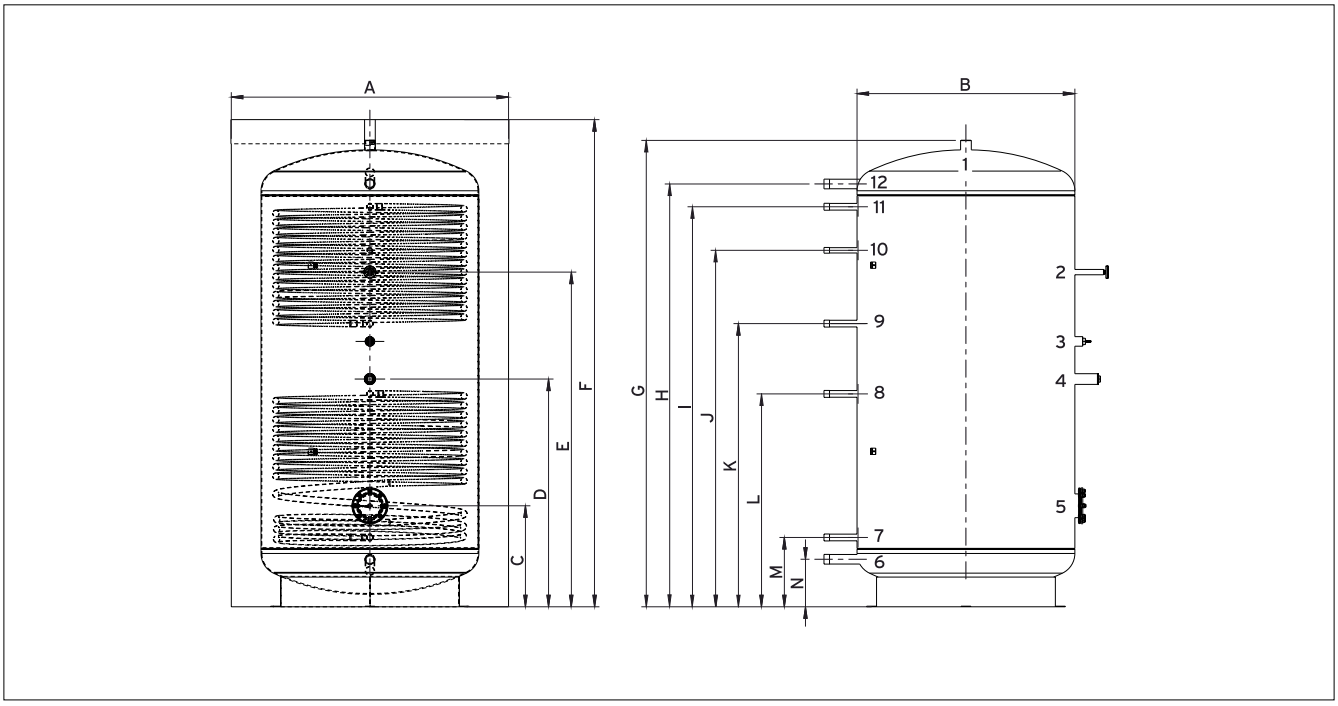
Dati tecnici

Dati tecnici	Unità	VIH S 750	VIH S 1000	VIH S 1500	VIH S 2000
Dimensioni/peso					
Altezza con isolamento	mm	1840	2120	2140	2460
Altezza senza isolamento	mm	1745	2025	2015	2330
Diametro con isolamento	mm	1030	1030	1300	1400
Diametro senza isolamento	mm	790	790	1000	1100
Misura di ribaltamento	mm	1800	2070	2090	2420
Peso a vuoto	kg	228	246	378	480
Peso (pronto al funzionamento)	kg	959	1112	1708	2372
Collegamento idraulico					
Attacchi acqua calda/fredda	–	R 1 1/4		R 1 1/2	
Attacchi mandata/ ritorno impianto solare	–	R1			
Raccordo ricircolo	–	R 3/4			
Prestazioni bollitore					
Capacità	l	731	866	1330	1892
Contenitore interno	–	Acciaio, smaltato con 2 anodi di protezione al magnesio		Acciaio, smaltato con 2 anodi elettrolitici	
Pressione di esercizio max. (bollitore)	MPa (bar)	0,7 (7)			
Temperatura di esercizio max. ammissibile	°C	95			
Potenza continua acqua calda sanitaria *	kW	60	60	77	87
	l/h	1474	1474	1891	2138
Potenza continua acqua calda sanitaria **	kW	31	32	40	48
	l/h	761	786	982	1179
Prestazione 10 minuti ***	l/10 min	392	426	606	920
Consumo di energia in standby	kWh/24h	2,26	2,45	3,15	4,35
Coefficiente di potenza NL ***	–	5	5,5	16	37
Classe ErP		B	B	C	C
Prestazioni circuito di riscaldamento					
Pressione max. serpentino	MPa (bar)	0,6 (6)			
Temperatura di mandata max.	°C	115			
Perdita di pressione nel serpentino superiore (per 3 m^3/h)	mbar	139	139	209	278
Superficie del serpentino superiore	m^2	2	2	3	4
Contenuto del serpentino superiore	l	13,2	13,2	19,8	26,3
Prestazioni circuito solare					
Pressione max. serpentino	MPa (bar)	0,6 (6)			
Temperatura di mandata max.	°C	115			
Perdita di pressione nel serpentino inferiore (per 3 m^3/h)	mbar	146	146	209	278
Superficie del serpentino inferiore	m^2	2,1	2,1	3	4
Contenuto del serpentino inferiore	l	13,2	13,2	19,8	26,3

* Temperatura di riscaldamento 80°C, temperatura di erogazione 45°C, temperatura d'ingresso dell'acqua fredda 10°C
** Temperatura di riscaldamento 60°C, temperatura di erogazione 45°C, temperatura d'ingresso dell'acqua fredda 10°C
*** Temperatura di riscaldamento 80°C, temperatura bollitore 60°C, temperatura di erogazione 45°C, temperatura d'ingresso dell'acqua fredda 10°C

3 Presentazione dei prodotti
Bollitore bivalente per impianti solari auroSTOR VIH S 750-2000

Disegno quotato



auroSTOR VIH S 750 - 1000 - 1500 - 2000

auroSTOR VIH S 750 - 1000 - 1500 - 2000

1 Solo con versioni 750 e 1000: anodo di magnesio (G 1 1/4")
2 Termometro (1/2")
3 Solo con versioni 1500 e 2000: anodo elettrico (G 1 1/4")
4 Attacco per resistenza elettrica (opzionale) (G 1 1/2“)
5 Con versioni 750 e 1000: Flangia (Ø 180/110 mm) con anodo di magnesio
Con versioni 1500 e 2000: Flangia (Ø 180/110 mm) con anodo elettrico
6 Raccordo acqua fredda (R 1 1/4")
7 Ritorno solare (R 1")
8 Mandata solare (R 1")
9 Ritorno riscaldamento (R 1")
10 Raccordo per ricircolo (R 3/4")
11 Mandata riscaldamento (R 1")
12 Raccordo acqua calda (R 1 1/4")

Modello	Unità	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
VIH S 750	mm	1030	790	280	880	1472	1840	1745	1600	1500	1207	1095	690	240	140
VIH S 1000	mm	1030	790	280	1100	1572	2120	2025	1880	1778	1485	1373	690	240	140
VIH S 1500	mm	1300	1000	460	970	1480	2120	2020	1800	1680	1460	1180	935	300	190
VIH S 2000	mm	1400	1100	510	1150	1690	2460	2355	2135	2020	1800	1430	1075	350	240

3 Presentazione dei prodotti
Bollitore bivalente per impianti solari geoSTOR VIH RW 400 B

Caratteristiche speciali
- Boiler per acqua sanitaria a camicia semplice in acciaio, in esecuzione verticale
- Boiler ed entrambe le serpentine lato acqua sanitaria smaltati con due anodi di protezione al magnesio
- Mantello sfilabile con rivestimento in materiale sintetico bianco – grigio
- Isolamento termico a semigusci in EPS sfilabile con spessore da 75 mm
- 2 pozzetti ad immersione per sonde
- Raccordo per resistenza elettrica e anodo di protezione elettrico
- 2 scambiatori di calore integrati a tubi lisci
- Scambiatore superiore di superficie maggiorata (3,2 m^2)
- Volume disponibile per il riscaldamento integrativo pari a due terzi del volume del bollitore
- Apertura per pulizia
- Piedini regolabili in altezza

Possibilità d'impiego
- Boiler acqua calda sanitaria a riscaldamento indiretto per l'approvvigionamento dell'acqua calda sanitaria con integrazione solare, smaltato, per l'approvvigionamento a gruppi o centralizzato con pressione di rete fino a 10 bar.
- Il bollitore VIH RW 400 B viene impiegato in particolare con le pompe di calore geoTHERM e la pompa di calore a gas zeoTHERM, dove la produzione di acqua calda sanitaria deve inoltre essere supportata dai pannelli solari.

Nota:
- Come accessorio (Art. 302 042) è disponibile un anodo elettrico per correnti vaganti. Questo anodo ha una durata illimitata (nessuna usura) e non necessita di manutenzione.

Non dovendo più essere cambiato, non è necessario fare particolare attenzione a vincoli di altezze che sarebbero invece necessari per poterlo sostituire.

- I boiler solari per acqua calda sanitaria vengono riscaldati generalmente a circa 80°C. In caso di acqua molto dura raccomandiamo di non riscaldare il boiler oltre 60°C per evitare il maggiore rischio di incrostazioni con manutenzioni relativamente frequenti.

Identificazione dispositivo	Capacità boiler in l	N. registro DIN	Numero di art.
geoSTOR VIH RW 400 B	400	richiesto	0010010170

3 Presentazione dei prodotti
Bollitore bivalente per impianti solari geoSTOR VIH RW 400 B

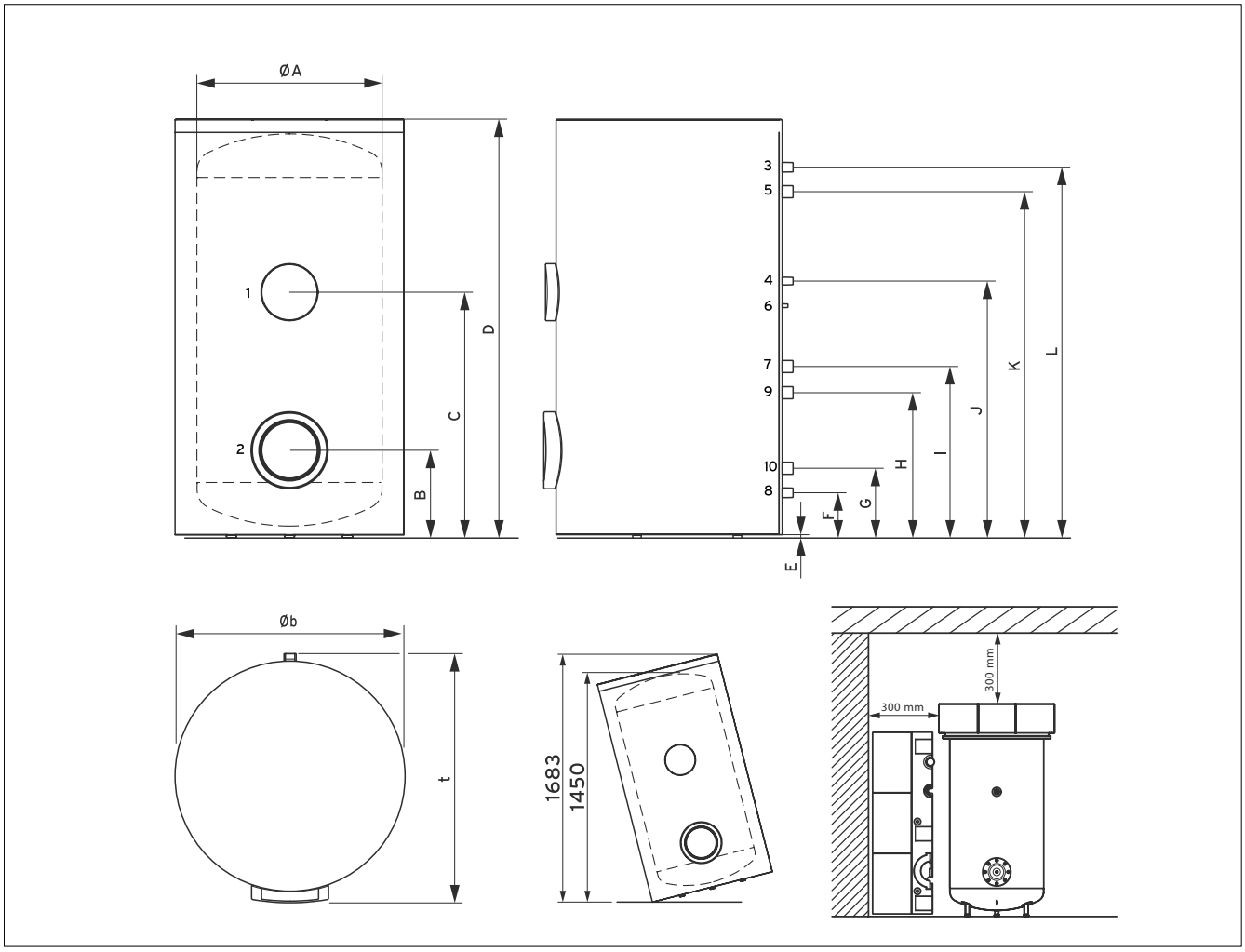
Dati tecnici

Dati Tecnici	Unità	VIH RW 400 B
Capacità boiler:	l	390
Capacità max di prelievo acqua calda [1]	l / 10 min	220
Consumo di energia in standby	kWh / 24 h	2,1
Sovrappressione massima ammessa lato acqua calda	bar	10,0
Sovrappressione massima ammessa lato riscaldamento	bar	10,0
Scambiatore di calore solare:		
Superficie di riscaldamento dello scambiatore di calore	m²	1,45
Contenuto acqua di riscaldamento del serpentino di riscaldaento	l	10,0
Perdita di pressione nello scambiatore di calore solare (con portata di 300 l/h)	mbar	10,0
Scambiatore di calore di riscaldamento:		
Superficie di riscaldamento	m²	3,2
Contenuto acqua di riscaldamento del serpentino di riscaldamento	l	4,7
Perdita di pressione nel serpentino di riscaldamento con 1,0 m^3/h	mbar	4,7
Perdita di pressione nel serpentino di riscaldamento con 2,0 m^3/h	mbar	16,2
Perdita di pressione nel serpentino di riscaldamento con 3,0 m^3/h	mbar	32,3
Perdita di pressione nel serpentino di riscaldamento con 4,1 m^3/h	mbar	53
Portata fluido termovettore (ΔT=5K)	l/h	3268
Portata fluido termovettore (ΔT=10K)	l/h	1634
Temperatura di mandata di riscaldamento max.	°C	115
Temperatura max dell'acqua del serbatoio	°C	85
Coefficiente NL (con temperatura bollitore 55°C)		1,0 (6 kW) 1,5 (8 kW) 2,5 (10 kW)
Raccordi:		
Raccordo mandata e ritorno	Filettatura	R 1"
Raccordo acqua fredda/calda	Filettatura	R 1 ¼"
Raccordo di ricircolo	Filettatura	R ¾"
Flangia d'ispezione	mm	120
Dimensioni dei dispositivi:		
Altezza	mm	1473
Profondità / Larghezza	mm	875 / 807
Peso (vuoto)	kg	180
Peso (pieno)	kg	601

[1] Con temperatura acqua calda sanitaria miscelata 45 °C e temperatura boiler 55 °C
[2] Con temperatura acqua calda sanitaria di 45 °C

3 Presentazione dei prodotti
Bollitore bivalente per impianti solari geoSTOR VIH RW 400 B

Quote e accessori



Legenda:

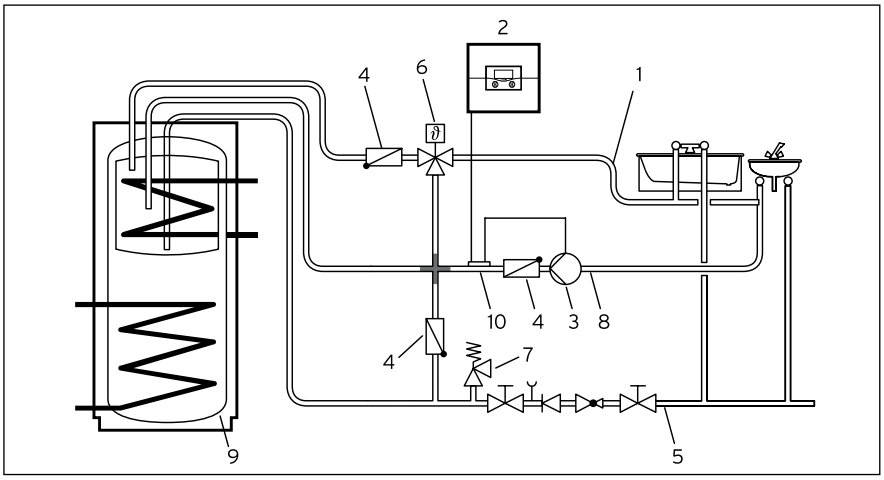
1 Raccordo per riscaldatore a cartuccia (G1 1/2)
2 Apertura di ispezione
3 Raccordo acqua calda (R 1)
4 Raccordo di ricircolo (R 3/4)
5 Mandata riscaldamento (R 1)
6 Manicotto ad immersione per sensore di riscaldamento (Ø 12)
7 Ritorno riscaldamento (R 1)
8 Raccordo acqua fredda (R 1)
9 Mandata solare (R 1 1/4)
10 Ritorno solare (R 1 1/4)

	Unità	VIH RW 400 B
A	mm	650
B	mm	308
C	mm	863
D	mm	1473
E	mm	12
F	mm	159
G	mm	245
H	mm	510
I	mm	602
J	mm	902
K	mm	1215
L	mm	1301
b	mm	807
t	mm	875

3 Presentazione dei prodotti
Bollitore combinato VPS SC 700

Caratteristiche speciali
- Accumulo tampone con incorporato un boiler smaltato per acqua sanitaria da 180 litri.
- Postriscaldamento dell'acqua sanitaria tramite lo scambiatore di calore smaltato a tubi lisci, integrato nel boiler acqua sanitaria, per una elevata portata continua di acqua calda sanitaria di 610 l/h (80/10/45 °C) con un coefficiente di rendimento di 4,0
- Lo scambiatore di calore a tubi lisci solare e lo scambiatore di calore di postriscaldamento assicurano una buona stratificazione durante il caricamento.
- Isolamento termico smontabile in PU espanso, spessore 100 mm con camicia in plastica.
- Apertura per pulizia
- Anodo di protezione al magnesio

Possibilità d'impiego
- Accumulo tampone combinato per l'integrazione del riscaldamento solare centrale e la preparazione di acqua calda sanitaria in case uni- e bifamiliari. Il boiler per acqua calda sanitaria smaltato interno permette il massimo comfort dell'acqua calda sanitaria.
- Collegamento idraulico dall'ingombro ridotto e semplice, tutti i raccordi sono piatti per il montaggio rapido. Collegamenti aggiuntivi ad esempio per una caldaia a combustibile solido.



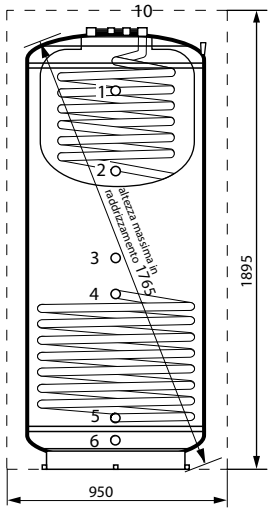
Legenda:
1 tubazione acqua calda sanitaria
2 centralina
3 pompa di ricircolo
4 freno a gravità
5 tubazione acqua fredda
6 valvola miscelatore termostatico
7 valvola di sicurezza
8 tubazione di ricircolo
9 boiler combinato
10 termostato a contatto

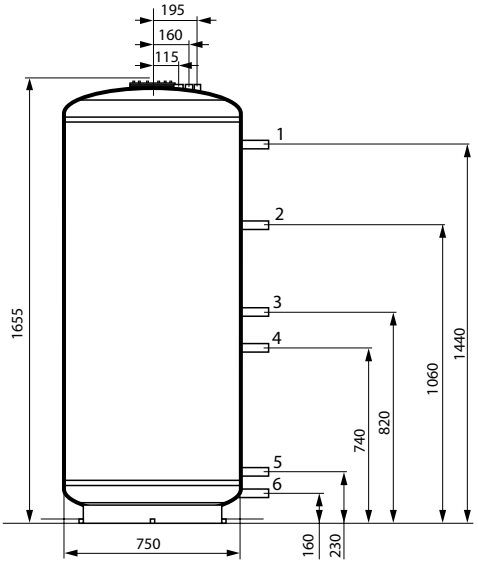
Identificazione dispositivo	Numero di art.
auroSTOR VPS SC 700	302 425

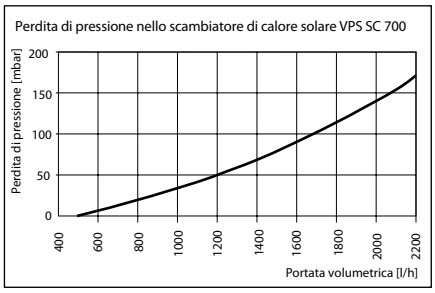
3 Presentazione dei prodotti
Bollitore combinato VPS SC 700

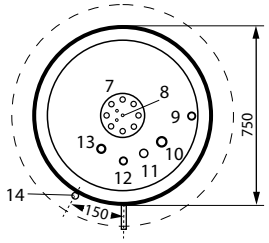
Quote e accessori

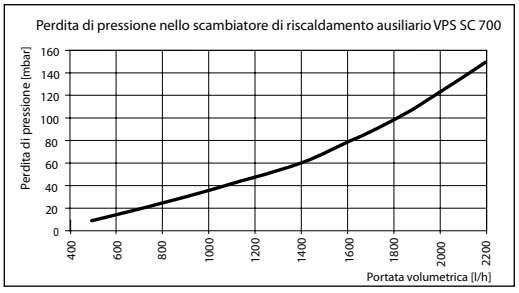
1 Senza funzione G1 AG
2 Uscita aumento temperatura G1 AG
3 Mandata caldaia a combustibile solido G1 AG
4 Mandata solare G1 AG
5 Ritorno solare G1 AG
6 Ingresso aumento temperatura e ritorno caldaia a combustibile solido (con elemento a T esistente) G1 AG
7 Apertura per pulizia
8 Anodo al magnesio RP ½ IG
9 Aerazione ammortizzatore del serbatoio combinato RP ½ IG
10 Mandata postriscaldamento acqua potabile G 1 AG
11 Acqua potabile R ¾ AG
12 Ricircolo R ½ AG
13 Acqua fredda R ¾ AG
14 Puntali 6 mm (5 pz) sulla parete esterna del serbatoio











3 Presentazione dei prodotti
Bollitore combinato VPS SC 1000

Caratteristiche particolari
- Accumulo tampone con incorporato un boiler smaltato per acqua sanitaria da 200 litri.
- Forma ovale per diminuire l'ingombro e favorire il passaggio attraverso le porte.
- Postriscaldamento dell'acqua sanitaria tramite lo scambiatore di calore smaltato a tubi lisci, integrato nel boiler acqua sanitaria, per una elevata portata continua di acqua calda sanitaria di 830 l/h (80/10/45 °C) con un coefficiente di rendimento di 4,5
- Scambiatore di calore a tubi (riscaldamento ausiliario) 1,0 m² per riscaldamento rapido
- Scambiatore di calore solare a tubi lisci 4,0 m²
- Lo scambiatore di calore a tubi lisci solare e lo scambiatore di calore di postriscaldamento assicurano una buona stratificazione durante il caricamento
- Isolamento termico smontabile in PU espanso, spessore 100 mm con camicia in plastica.
- Apertura di pulizia
- Anodo di protezione al magnesio
- Pozzetti per le sonde
- Guaina sonda 6 mm (5 pezzi) su parete esterna recipiente

Possibilità d'impiego
- Accumulo tampone combinato per l'integrazione del riscaldamento solare centrale e la preparazione di acqua calda sanitaria in case uni- e bifamiliari. Il boiler per acqua calda sanitaria smaltato interno permette il massimo comfort dell'acqua calda sanitaria.
- Collegamento idraulico dall'ingombro ridotto e semplice, tutti i raccordi sono piatti per il montaggio rapido. Collegamenti aggiuntivi ad esempio per una caldaia a combustibile solido.

Identificazione dispositivo	Numero di art.
auroSTOR VPS SC 1000	0010006833

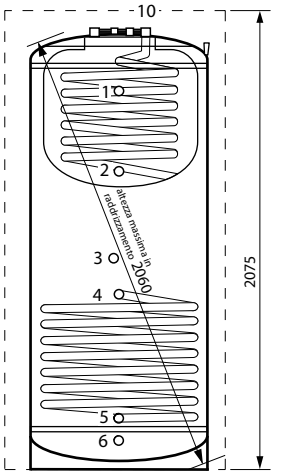
3 Presentazione dei prodotti
Bollitore combinato VPS SC 1000

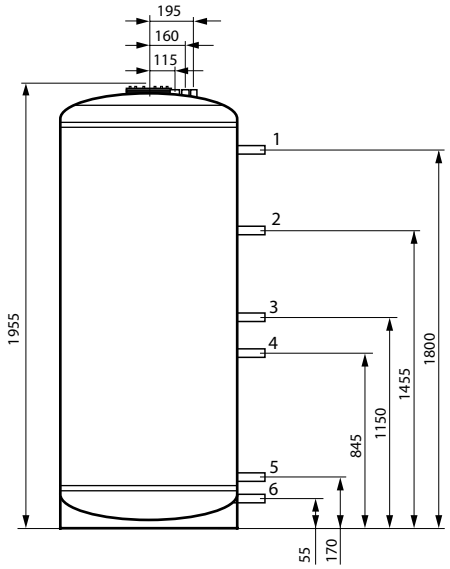
Quote e accessori

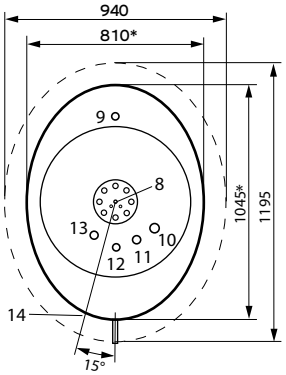
1 Senza funzione G1 AG
2 Mandata caldaia a combustibile solido G1 AG
3 Uscita aumento temperatura G1 AG
4 Mandata solare G1 AG
5 Ritorno solare G1 AG
6 Ingresso aumento temperatura e ritorno caldaia a combustibile solido G 1" AG
8 Anodo al magnesio RP ½ IG
9 Aerazione ammortizzatore del serbatoio combinato RP ½ IG
10 Mandata postriscaldamento acqua potabile R 1" AG
11 Acqua potabile R ¾ AG
12 Ricircolo R ½ AG
13 Acqua fredda R ¾ AG
14 Puntali 10 mm (5 pz) sulla parete esterna del serbatoio

Consiglio:
Altezza massima in raddrizzamento sul lato stretto: 2143 mm
Altezza massima in raddrizzamento sul lato largo: 2060 mm

* Per una installazione semplice, lasciare 15 mm di spazio sia a destra che a sinistra







3 Presentazione dei prodotti
Bollitore combinato auroSTOR VPS SC 700 e VPS SC 1000

Dati tecnici

Descrizione		VPS SC 700	VPS SC 1000
Numero di art.		302425	0010006833
Dati tecnici			
Capacità nominale boiler, totale	l	670	1112
Capacità nominale boiler, acqua sanitaria	l	180	192
Capacità nominale boiler, tampone	l	490	920
Consumo di energia in standby	kWh/24h	3,6	3,8
Coefficiente di rendimento N_L		4	4,5
Sovrapressione di esercizio lato acqua calda	bar	10	10
Temperatura max dell'acqua del serbatoio	°C	95	95
Scambiatore di calore solare			
Pressione max di esercizio lato solare	bar	6	6
Superficie di riscaldamento	m^2	2,70	4,00
Contenuto acqua di riscaldamento del serpentino di riscaldamento	l	17.5	19,2
Temperatura di mandata di riscaldamento max.	°C	95	95
Scambiatore di calore di riscaldamento per acqua sanitaria			
Superficie di riscaldamento	m^2	0,82	1,20
Pressione max di esercizio lato riscaldamento	bar	3	3,0
Contenuto acqua di riscaldamento del serpentino di riscaldamento	l	4.8	7
Fabbisogno di acqua di riscaldamento	l/h	2000	2000
Perdita di pressione nella spirale di riscaldamento	mbar	45	45
Temperatura di mandata di riscaldamento max	°C	95	95
Portata continua acqua calda con riscaldamento (80/10/45 °C/24kW)	l/h	610	830
Raccordo mandata e ritorno		R 1	R 1
Raccordo flessibile acqua fredda		R ¾	R ¾
Raccordo flessibile acqua calda		R 1	R ¾
Raccordo di ricircolo		R ½	R ½
Dimensioni			
Altezza	mm	1895	2075
Altezza senza isolamento	mm	1655	1955
Quota di ribaltamento sul lato largo	mm	1765	2060
Quota di ribaltamento sul lato stretto	mm	-	2143
Diametro	mm c	950	940 × 1195 (forma ovale)
Diametro senza isolamento	mm ∅	750	790 × 1045 (forma ovale)
Peso ca.	kg	230	253

3 Presentazione dei prodotti
Sistema solare a circolazione naturale auroSTEP pro

Sistema solare a circolazione naturale per la produzione dell'acqua calda sanitaria, fornito come kit pre-dimensionato, costituito dai seguenti tre componenti:
- uno o due collettori che assorbono la radiazione solare e la rendono utilizzabile.
- un bollitore che accumula il calore per la produzione di acqua calda sanitaria.
- un telaio di fissaggio, per tetto piano o a falda.

Caratteristiche particolari
- Il funzionamento del sistema non richiede pompe, regolatori o sensori
- Costi di manutenzione molto bassi
- Sistema compatto, veloce e facile da installare
  4 sistemi predimensionati con differenti taglie di accumuli di 150, 200 e 300 litri per diverse esigenze di acqua calda sanitaria
- Soluzioni per tetti piani (inclinazione fissa 40°) e tetti inclinati (range da 25° a 40°)
- Due resistenze elettriche integrative da 2 e 3 kW, disponibili come accessorio (soluzioni stand-alone)
- Possibilità di combinazione con generatori istantanei Vaillant, caldaie e scaldacqua, come sistema di preriscaldamento

Nota: La struttura del tetto deve essere idonea a sostenere il peso del sistema (tra 250 e 550 kg)

Caratteristiche collettore solare
- Collettore ad alta potenza con telaio di alluminio.
- Assorbitore in rame, costituito da tubi disposti in parallelo (arpa) e collegati ciascuno ad tubo collettore e a un tubo di distribuzione
- Vetro di sicurezza solare di spessore 4 mm
- Isolamento termico esente da FCC, in lana minerale di 30 mm, resistente alle alte temperature
- Valvola di sicurezza per il circuito solare da 3,5 bar

Caratteristiche bollitori solari
- Bollitore per acqua sanitaria ad intercapedine (doppia camicia), in esecuzione orizzontale
- Smaltato lato acqua sanitaria, con anodo di protezione al magnesio contro la corrosione
- Isolamento termico ad alta coibentazione
- Apertura di pulizia
- Temperatura massima 90°C
- Possibilità di riscaldamento ausiliario con resistenz elettrica di 2 o 3 kW (accessori)
- Valvola di sicurezza per il circuito sanitario da 6 bar

Descrizione del kit	Tipologia di tetto	Volume bollitore VIH S../2 T	Numero collettori VFK 118 T del kit	N° articolo
auroSTEP pro VTS 1 - 150	Tetto inclinato	150	1	0020197324
auroSTEP pro VTS 1 - 200	Tetto inclinato	200	1	0020197326
auroSTEP pro VTS 2 - 200	Tetto inclinato	200	2	0020197328
auroSTEP pro VTS 2 - 300	Tetto inclinato	300	2	0020197330
auroSTEP pro VTS 1 - 150	Tetto piano	150	1	0020197325
auroSTEP pro VTS 1 - 200	Tetto piano	200	1	0020197327
auroSTEP pro VTS 2 - 200	Tetto piano	200	2	0020197329
auroSTEP pro VTS 2 - 300	Tetto piano	300	2	0020197331

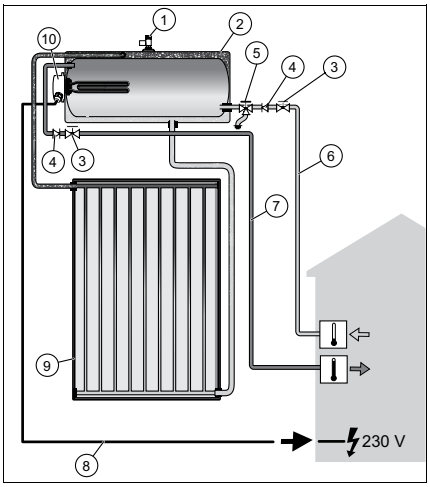
3 Presentazione dei prodotti
Sistema solare a circolazione forzata auroSTEP pro

Dati tecnici collettore

	Unità	VFK 118 T
Dimensioni (L x P x H)	mm	2145 x 1045 x 77,5
Peso	kg	37
Tubo collettore (diametro)	mm	18
Volume fluido solare	l	1,16
Pressione di esercizio max. ammessa	kPa (bar)	600 (6)
Temperatura di stagnazione	°C	204,9
Spessore del vetro	mm	4
Assorbitore	-	Rame con superficie di alluminio selettiva
Superficie lorda	m2	2,24
Superficie di apertura	m2	2,08
Superficie dell'assorbitore	m2	2,02
Assorbimento α	%	95
Emissione	%	5
Trasmissione	%	90-91
Rendimento 0	%	73,7
Coefficiente di dispersione lineare k1	W/m2K	3,56
Coefficiente di dispersione quadratico k2	W/m2K2	0,013
Potenza di uscita max.	W	1522
Raccordi	-	4
Collegamenti (diametro)	"	3/4
Coibentazione	-	Lana di roccia (40 kg/m3)
Isolamento (spessore)	mm	30
Angolo di montaggio	°	40

Dati tecnici bollitore

	Unità	VIH S 150/2 T	VIH S 200/2 T	VIH S 300/2 T
Capacità del bollitore	l	150	190	300
Lunghezza / Diametro	mm	1000 / 600	1200 / 600	1800 / 600
Peso (a vuoto)	kg	67	79	115
Peso (pieno)	kg	202	261	415
Volume fluido solare	l	9,4	11,7	18,8
Pressione di esercizio max. ammessa	kPa (bar)	600 (6)	600 (6)	600 (6)
Spessore isolamento	mm	50	50	50
Temp. max acqua sanitaria	°C	90	90	90
Temp. max del fluido solare	°C	204	204	204
Resistenza elettrica integrativa (accessorio)	kW	2 o 3	2 o 3	2 o 3

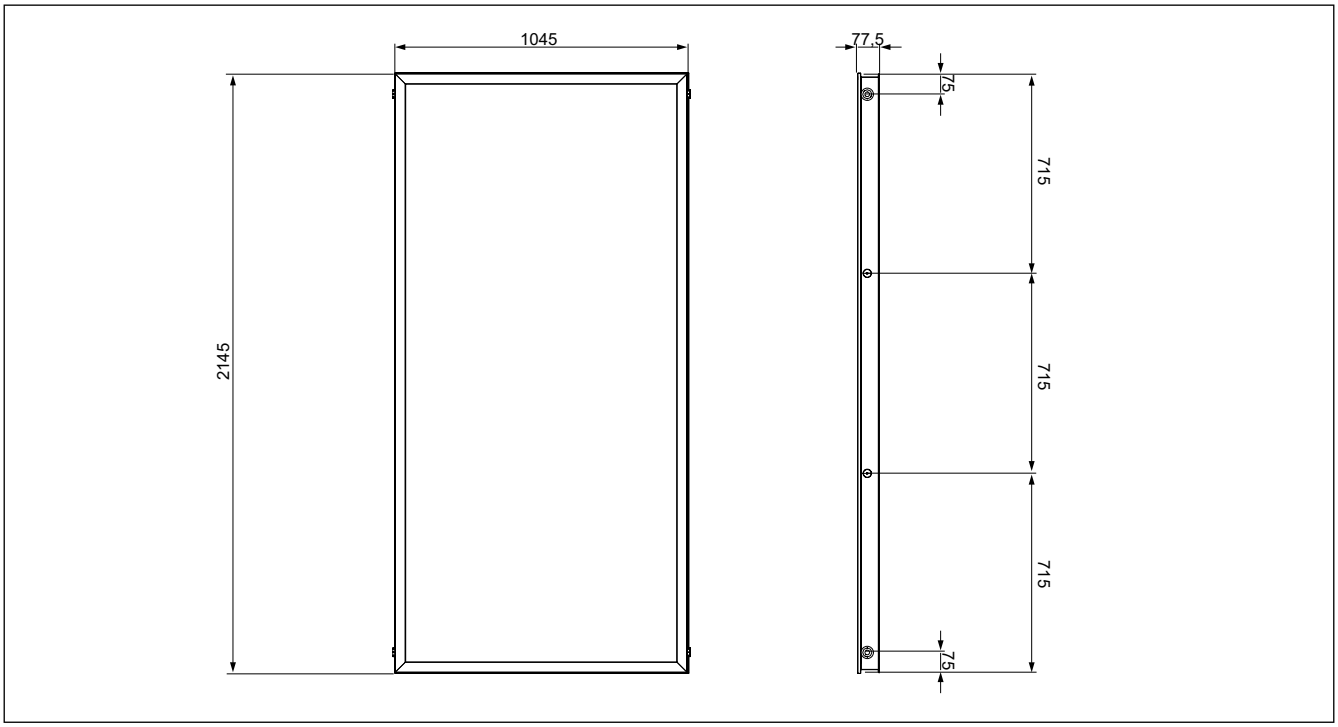


Configurazione del sistema auroSTEP pro

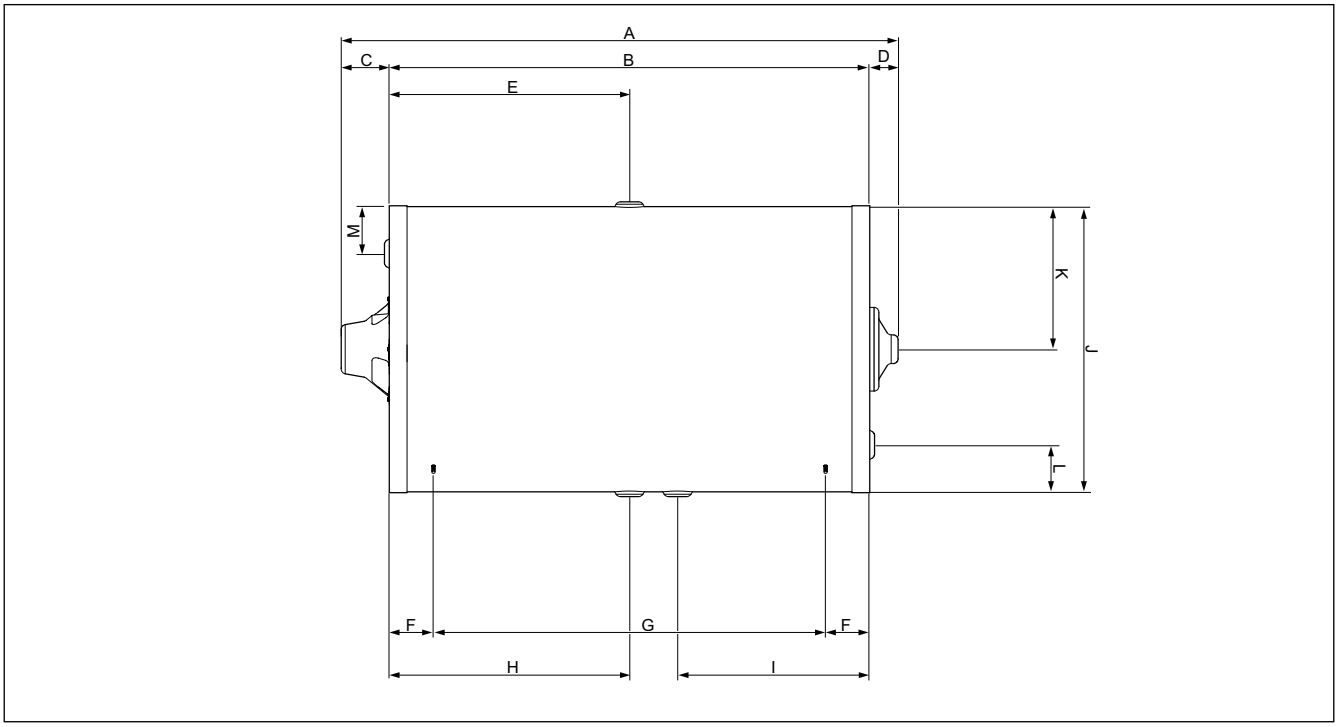
Legenda
1 Valvola di sicurezza solare
2 Bollitore
3 Valvola di intercettazione (dal gruppo di sicurezza)
4 Valvola di non ritorno (dal gruppo di sicurezza)
5 Valvola di sicurezza per l'acqua (dal gruppo di sicurezza)
6 Acqua fredda (ingresso)
7 Acqua calda (scarico)
8 Alimentazione elettrica per la resistenza elettrica integrativa (opzionale)
9 Collettore
10 Resistenza elettrica integrativa (opzionale)

3 Presentazione dei prodotti
Sistema solare a circolazione forzata auroSTEP pro

Quote



Quote collettore

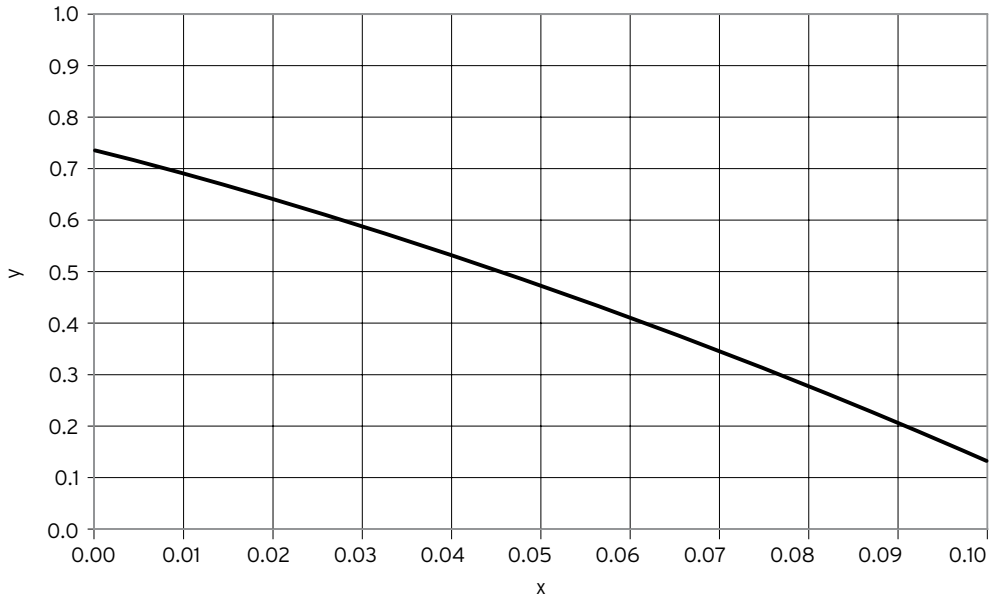


Quote bollitore

Bollitore	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
VIH S 150/2 T	1085	1000	63	26	500	92	816	500	400	Ø600	300	115	110
VIH S 200/2 T	1 285	1 200			600	192	816	600	500				
VIH S 300/2 T	1 880	1 795			897,5	321	1151,5	897,5	797,5				

3 Presentazione dei prodotti
Sistema solare a circolazione forzata auroSTEP pro

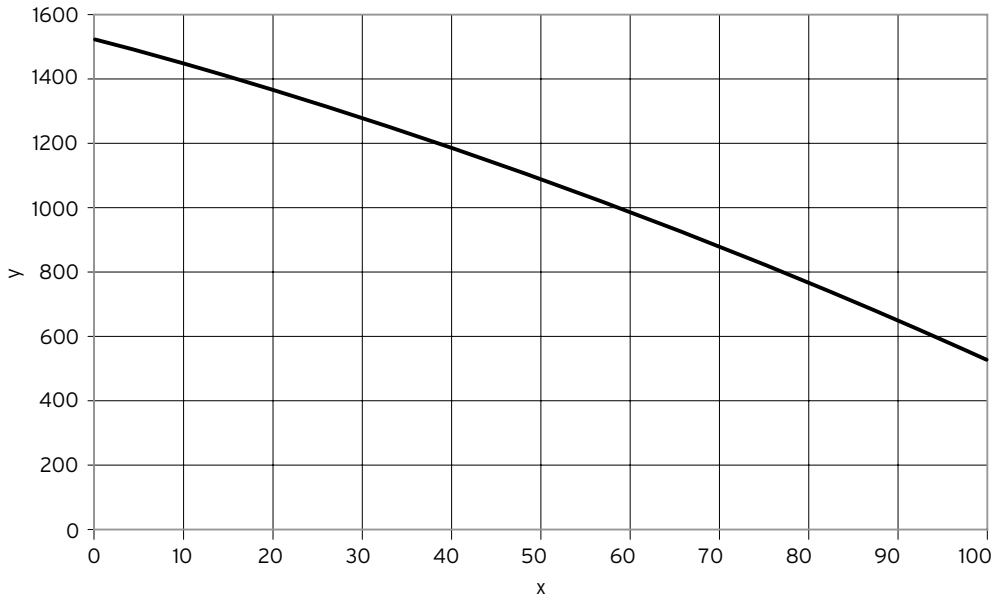
Rendimento



x T•m [K•m²/W]
T = temperatura media dell'assorbitore - 20 °C;
m = 1/1000 m²/W

y Rendimento η [–]

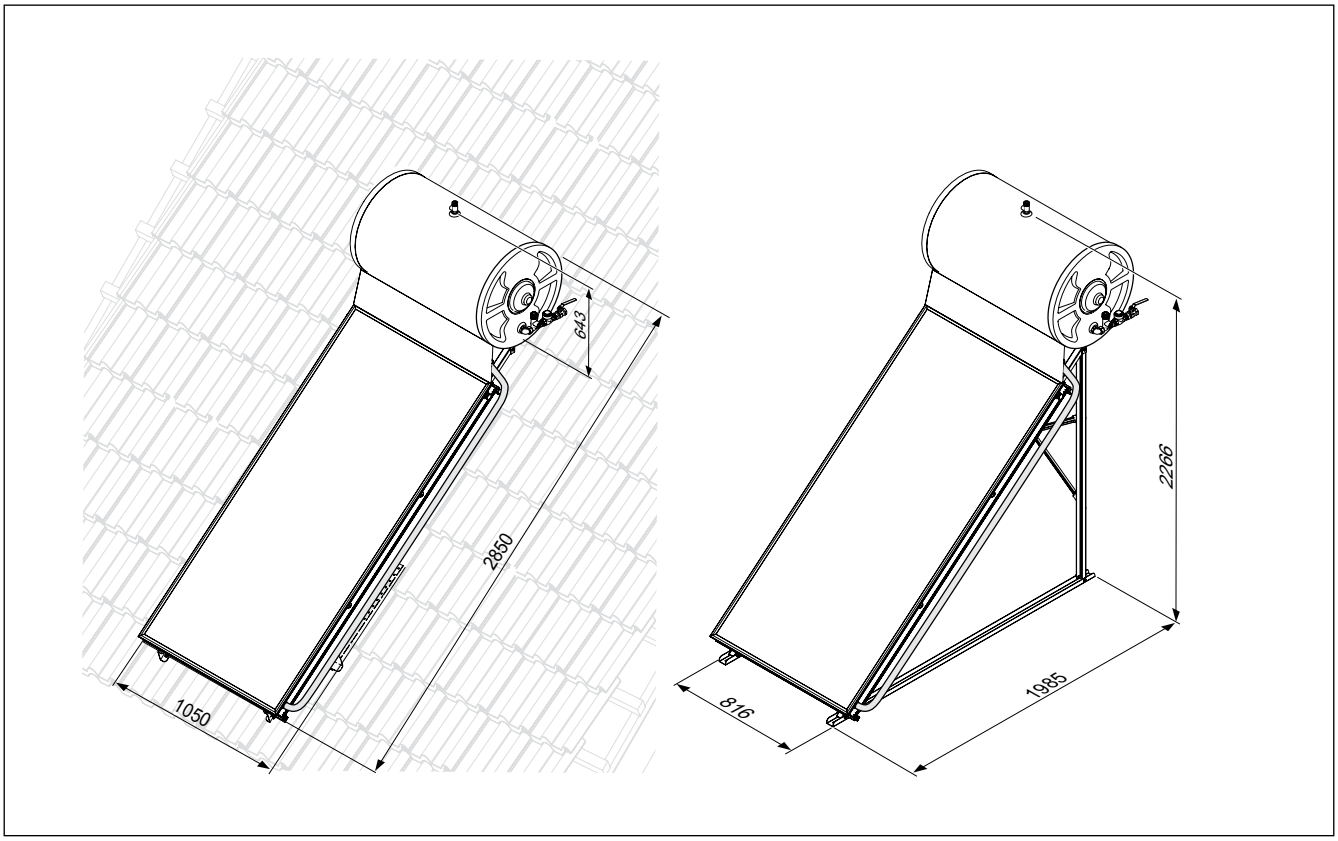
Potenza di uscita



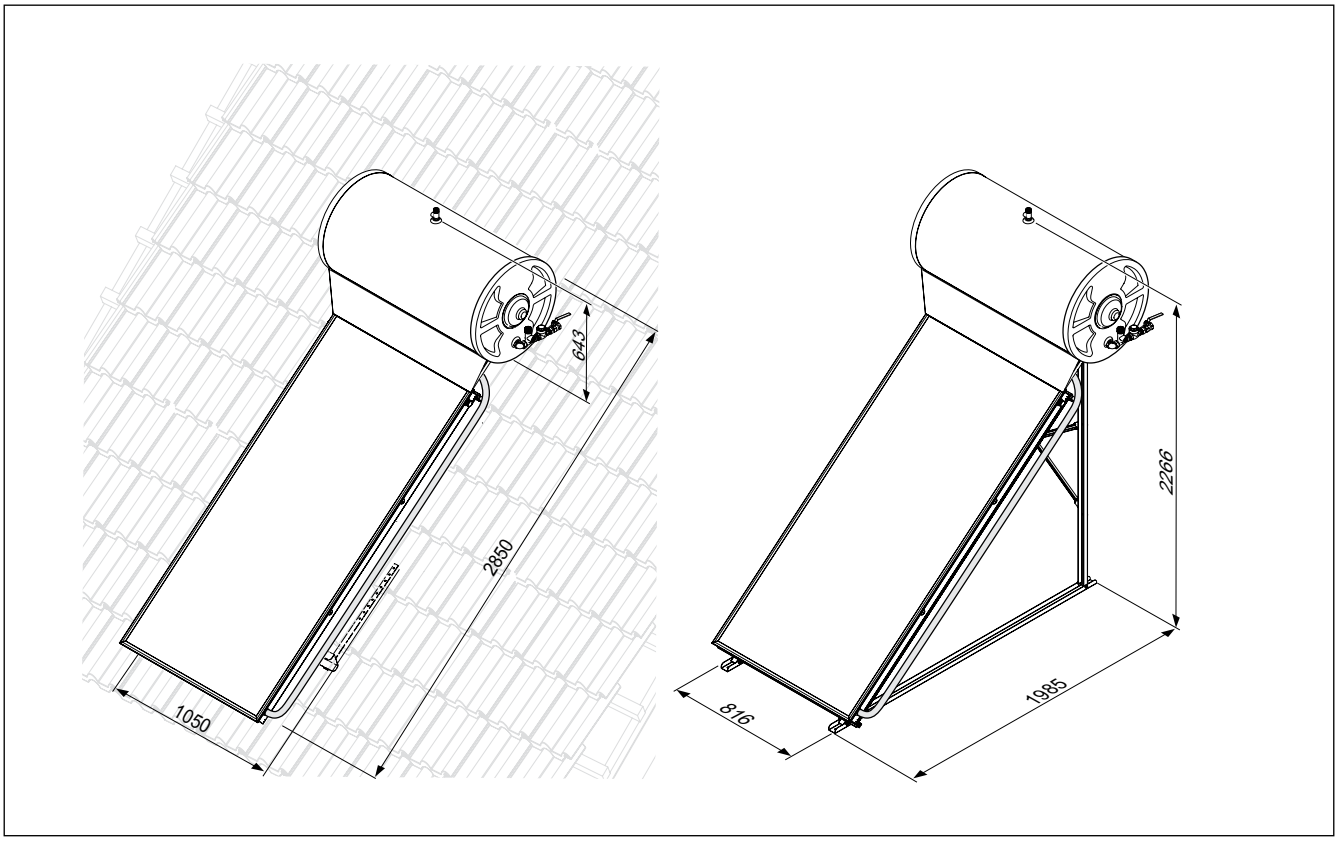
x T_m-T_a [K]
T_m = temperatura media dell'assorbitore; T_a = temperatura aria ambiente

y Potenza di uscita [W]

Dimensioni sistema



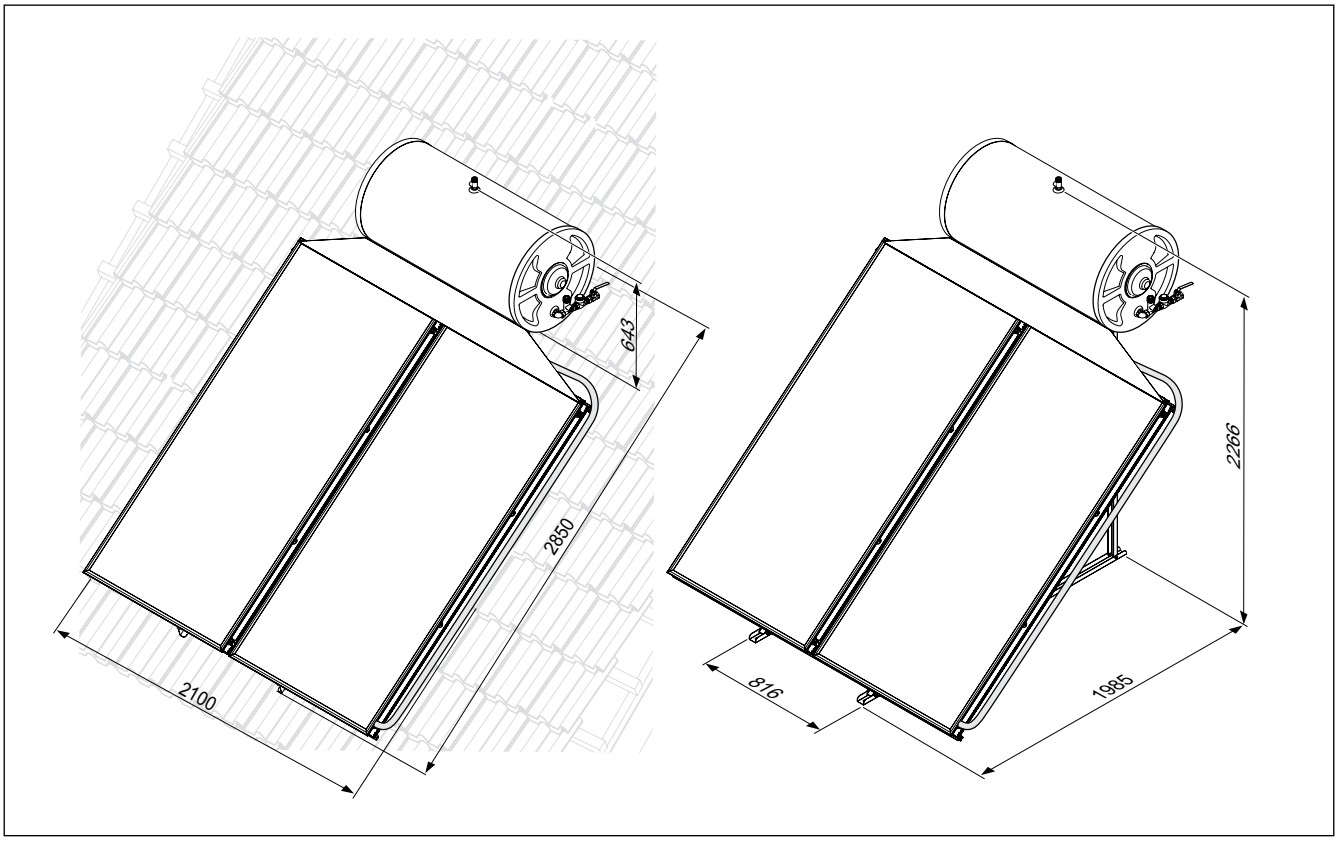
Impianto 1-150 tetto inclinato, impianto 1-150 tetto piano



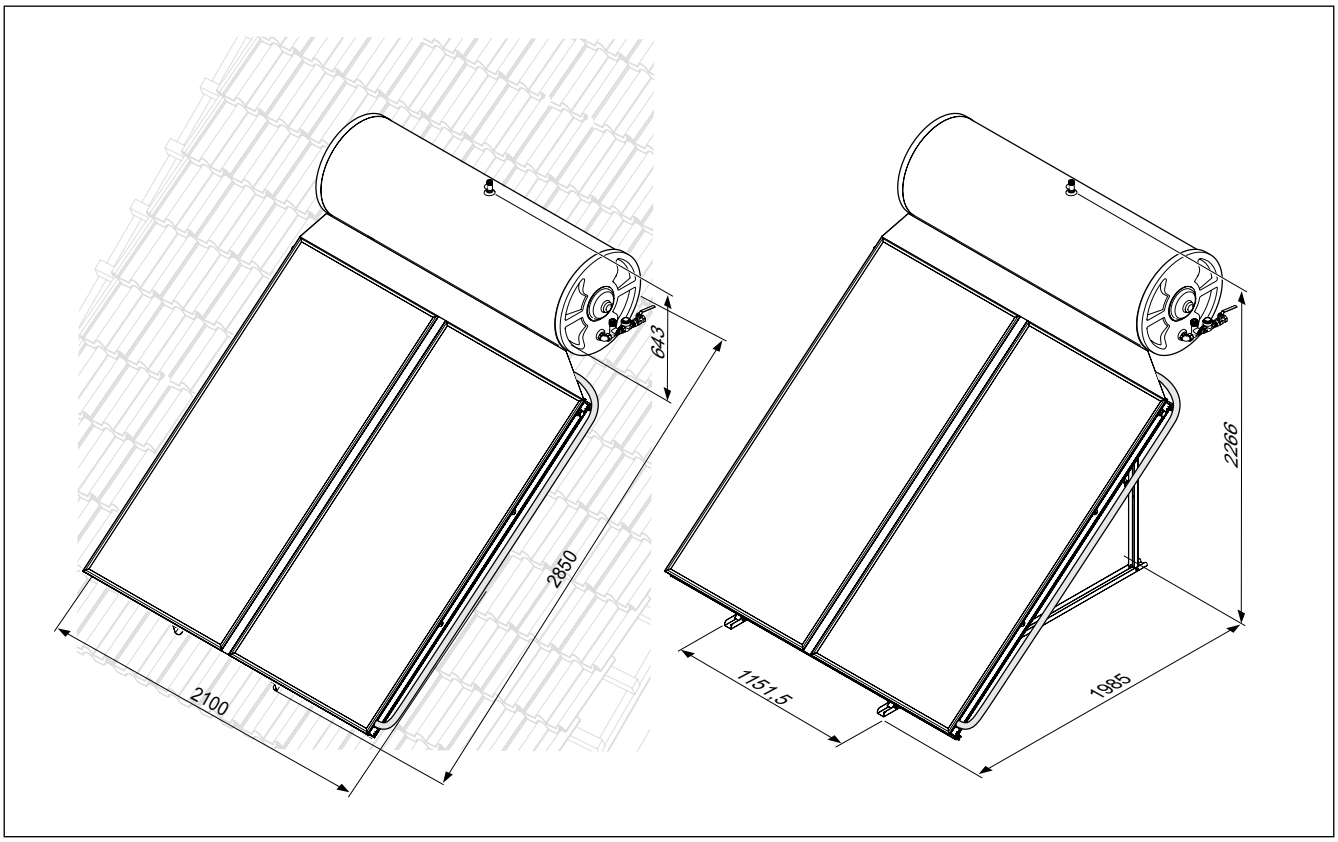
Impianto 1-200 tetto inclinato, impianto 1-200 tetto piano

3 Presentazione dei prodotti
Sistema solare a circolazione forzata auroSTEP pro

Dimensioni sistema



Impianto 2-200 tetto inclinato, impianto 2-200 tetto piano



Impianto 2-300 tetto inclinato, impianto 2-300 tetto piano

3 Presentazione dei prodotti
Kit auroSAT

Sistema
I kit auroSAT, costituiti da scambiatori a piastre, sono concepiti come sistemi di preriscaldamento solare dell'acqua calda sanitaria al servizio di caldaie istantanee (VMW).
I kit auroSAT vengono posti sotto ogni caldaia e preriscaldano l'acqua sanitaria prima che essa entri in caldaia, attraverso un'azione di scambio in controcorrente con l'acqua di riscaldamento proveniente da un tampone solare (puffer).
Per questo tipo di applicazione devono essere utilizzate caldaie apposite, dotate di flussometro o flussostato sull'ingresso dell'acqua fredda e sonda di temperatura sull'uscita dell'acqua calda.

Come puffer solare si può utilizzare:
- un modello con scambiatore calore interno (es. VPS S), in abbinamento ad una solar station (es. 6-22 l/min) e al regolatore solare VRS 560, oppure
- il puffer a stratificazione VPS/2 con stazione di carica solare VPM S (funzionamento in stand-alone).

Il sistema con i kit auroSAT ha il vantaggio di ridurre i costi di sistema ed eliminare il rischio della legionella.
La soluzione migliore per ottimizzare il consumo e dividere i costi, sarà di installare un contabilizzatore di calore per ogni caldaia.

Prodotto
Il kit solare auroSAT è costituito da:
- scambiatore a piastre in rame, con 30 piastre
- sensore di flusso
- valvola 2-vie

Funzionamento:
Il sensore di flusso rileva il flusso nel circuito secondario, acqua fredda.
Se c'è un flusso minimo di 2,4 l/min la valvola si apre e permette un flusso nel circuito primario di acqua "tecnica" dal puffer centralizzato.
Così l'acqua del circuito primario può preriscaldare l'acqua fredda in ingresso.

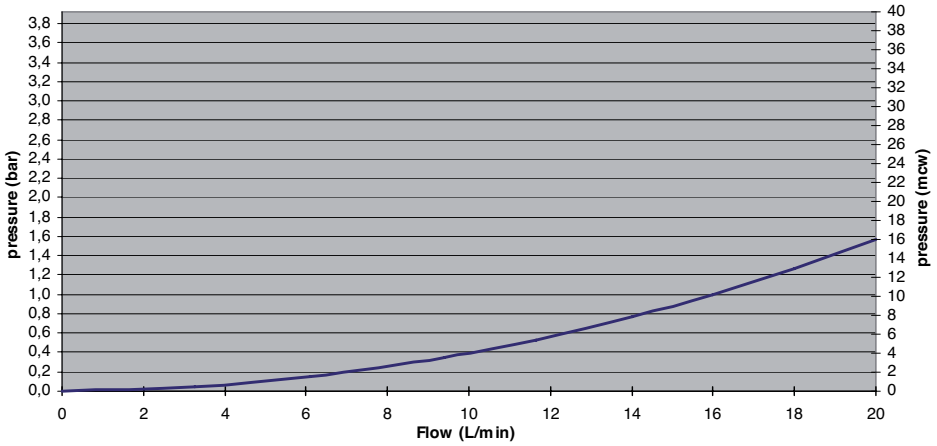
Connessione
Il kit auroSAT è installabile solo a parete. Utilizzare almeno 2 viti per il fissaggio.
Per garantire la funzionalità della valvola 2-vie NON è possibile installare il kit in posizione verticale verso sinistra (vedi figure).

3 Presentazione dei prodotti
Kit auroSAT

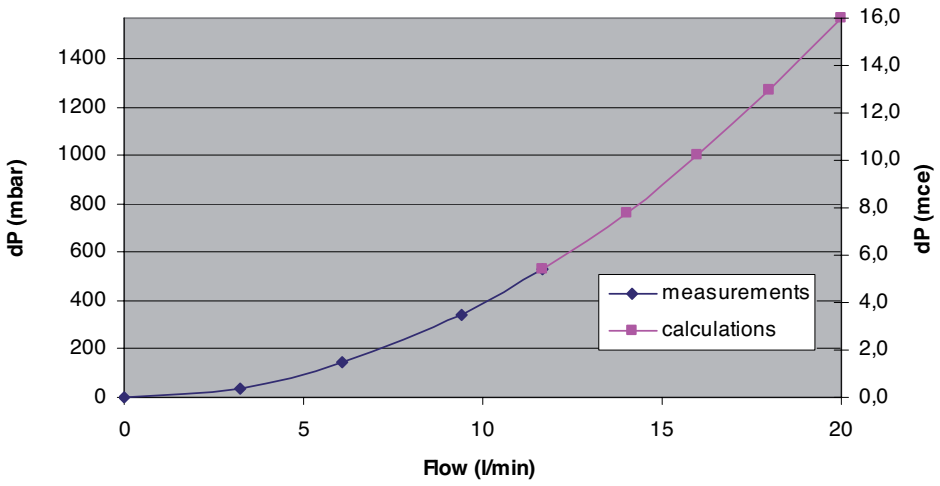
Dati tecnici

Art. 0010007271	Unità	Kit auroSAT
Circuito solare		
Flusso massimo	l/min	20
Temperatura estiva	°C	70
Temperatura invernale	°C	35
Perdite di pressione con 10 l/min	mbar	400
Perdite di pressione con 20 l/min	mbar	1600
Pressione massima circuito solare	bar	6
Prestazioni sanitarie del Kit		
Massima potenza estiva (20 l/min, 70°C)	kW	30
Portata estiva di prelievo (ΔT=30K)	l/min	14
Massima potenza invernale (20 l/min, 35°C)	kW	15
Portata invernale di prelievo (ΔT=30K)	l/min	7
Circuito sanitario		
Sensibilità sensore di flusso da	l/min	2,4
Portata max di prelievo (ΔT=30K)	l/min	14
Perdite di pressione con 8 l/min	mbar	250
Perdite di pressione con 14 l/min	mbar	780
Pressione massima	bar	10
Caratteristiche elettriche		
Tensione	V	230
Frequenza	Hz	50
Potenza	W	16
Corrente	mA	79
Classe di protezione	IP	X4D
Misure		
Peso	kg	6,5
Altezza	mm	273
Larghezza	mm	344
Profondità	mm	106

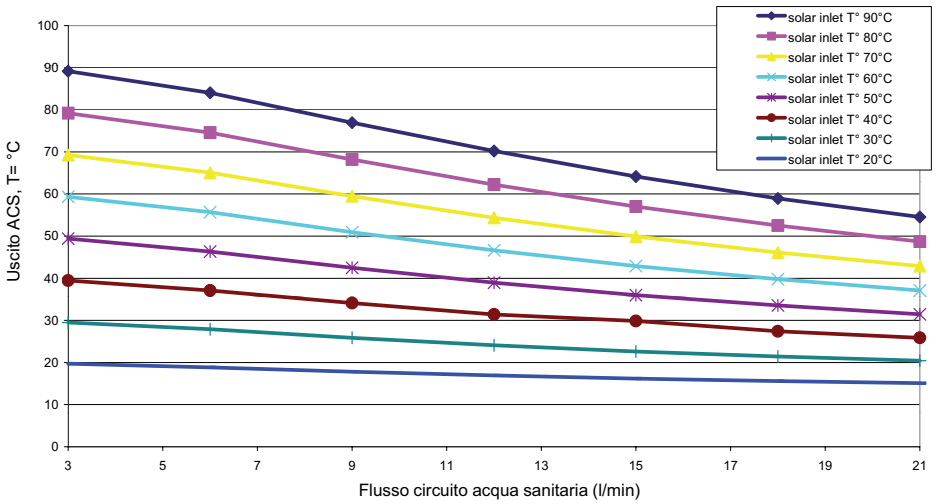
Perdita di pressione lato primario



Perdita di pressione lato sanitario



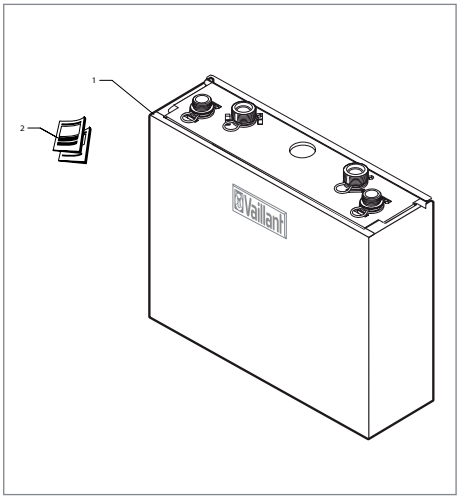
Temperatura di uscita ACS con un flusso solare di 20 l/min e temperatura di ingresso acqua fredda di 10°C

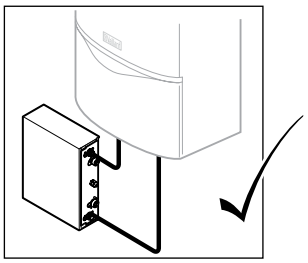


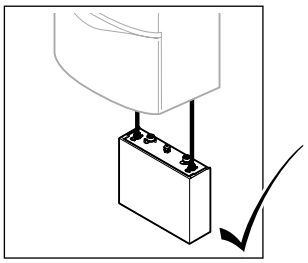
3 Presentazione dei prodotti
Kit auroSAT

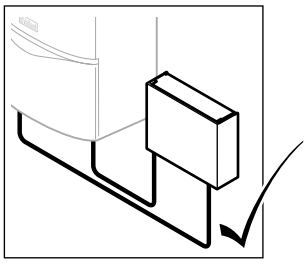
Disegno quotato

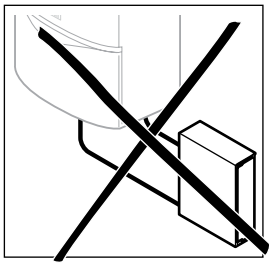
Dotazione modulo satellitare auroSAT



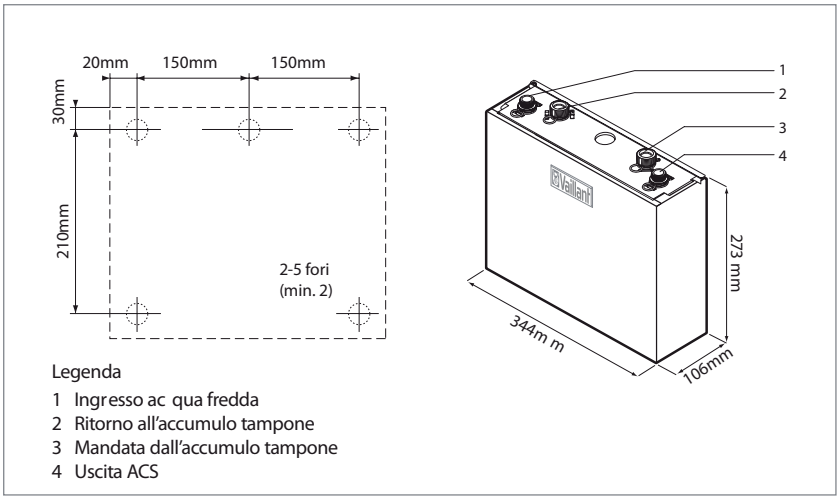








Dima installazione modulo auroSAT



Legenda
1 Ingresso ac qua fredda
2 Ritorno all'accumulo tampone
3 Mandata dall'accumulo tampone
4 Uscita ACS

I sistemi per il riscaldamento dell'acqua sanitaria in case uni- e bifamiliari sono interpretabili in modo relativamente semplice. Vaillant fornisce anche la soluzione per il sistema auroCOMPACT. In linea di principio per il riscaldamento dell'acqua sanitaria possono essere utilizzati in modo ottimale sia collettori piani che collettori a tubi Vaillant. Con l'aumento delle dimensioni dei sistemi solari ad esempio per case multifamiliari, strutture sportive, strutture commerciali ecc. aumenta anche l'onere di progettazione. A tal fine sono indicati successivamente i principi da seguire:

Differenze rispetto ai sistemi convenzionali
Nei sistemi convenzionali per il riscaldamento dell'acqua igienico – sanitaria l'energia necessaria in caso di richiesta di calore viene messa a disposizione di norma da parte della caldaia. Il dimensionamento di questi impianti viene fatto tenendo conto del probabile fabbisogno massimo – di norma in inverno – con una relativa sicurezza. Cosicché la sicurezza di approvvigionamento venga garantita in tutte le condizioni di utilizzo.

Sistemi solari per il riscaldamento dell'acqua igienico - sanitaria
Per il dimensionamento degli impianti solari valgono in linea di principio regole di dimensionamento di un sistema convenzionale! Vengono realizzati quali impianti integrativi che sfruttano al meglio l'offerta dell'energia solare, la accumulano e riducono il fabbisogno di combustibile da parte del sistema convenzionale.

Nel dimensionamento di impianti solari si deve tener conto di numerosi parametri:
- il fabbisogno di calore per la preparazione dell'acqua calda igienico - sanitaria, eventualmente anche quello di un ricircolo
- le condizioni di irraggiamento nella data località
- l'orientamento e l'inclinazione del collettore
- la configurazione del sistema
- il grado di copertura annuale solare desiderato.

Fabbisogno di acqua calda
Il parametro più importante per il dimensionamento dei sistemi solari per il riscaldamento dell'acqua igienico-sanitaria è il fabbisogno di calore per la preparazione dell'acqua calda igienico - sanitaria e, ove presente, per la tubazione di ricircolo.

Il rilevamento più preciso del fabbisogno di acqua calda igienico-sanitaria (che può variare notevolmente anche negli edifici ad uso abitativo) può essere effettuato installando nell'edificio esistente un contatore acqua nell'ingresso dell'acqua fredda del riscaldatore dell'acqua igienico - sanitaria.

Qualora una tale misurazione non fosse possibile o troppo costosa si effettua una stima sulla base dei valori empirici secondo il numero delle persone o di altre utenze.

Una progettazione previdente dovrebbe tener conto anche di prevedibili cambiamenti del consumo, per esempio a seguito di un aumento o una diminuzione delle persone in famiglia.
Dal fabbisogno quotidiano di acqua calda igienico - sanitaria si calcola il fabbisogno energetico quotidiano per la preparazione della stessa con la seguente formula:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \quad (1)$$

dove:
Q = Quantità di calore in Wh
m = Massa in kg (per l'acqua vale: 1 kg ≈ 1 l)
c = Capacità termica in Wh / kgK (per l'acqua vale: c ≈ 1,16 Wh / kgK)
ΔT = Differenza di temperatura tra l'acqua fredda e l'acqua calda in K

Il fabbisogno energetico annuale per il riscaldamento dell'acqua igienico-sanitaria viene calcolato moltiplicando il consumo giornaliero per 365.

Esempio:
Richiesto: il fabbisogno energetico quotidiano per l'acqua calda igienico – sanitaria di una famiglia di 6 persone con una lavatrice alimentata con acqua calda (20 l / giorno)

e un presupposto: fabbisogno medio di acqua calda igienico-sanitaria di 40 l (45 °C) per persona

Calcolo:
m = 6 • 40 l + 1 • 20 l
c = 1,16 Wh / kgK
ΔT = 35 K

quindi si ottiene:
Q = ((6 • 40) + (1 • 20)) • 1,16 • 35
Q = 10.556,00 Wh / giorno
= 10,56 kWh / giorno

Calcolato per 365 giorni ne risulta un fabbisogno energetico annuale di 3.852,94 kWh.

4 Progettazione dell'impianto
Impianto solare per il riscaldamento dell'acqua sanitaria - Il fabbisogno di acqua calda

Tipo di edificio	Applicazione	Fabbisogno di acqua calda medio in litri al giorno e persona (45°C)		
		Comfort basso (fabbisogno minimo)	Comfort medio (fabbisogno standard)	Comfort alto (fabbisogno massimo)
Casa uni- e bifamiliare	Da semplice fino a uno standard più elevato	20 – 30 o 0,8 – 1,2 kWh / (Persona · Giorno)	30 – 50 o 1,2 – 2 kWh / (Persona · Giorno)	50 – 70 o 2 – 2,8 kWh / (Persona · Giorno)
Inoltre:	Lavatrice o lavastoviglie	Per impianto ca. 20 l / giorno secondo le istruzioni del costruttore		

Fabbisogno di acqua calda tipico per case unifamiliari e bifamiliari

Altre applicazioni		Fabbisogno di acqua calda medio in litri al giorno e persone a 60°C*
Casa multifamiliare	Dall'edilizia popolare a quella residenziale	20 – 25 o 70 l a seconda dell'unità abitativa (WE)
Casa dello studente		34 – 45 o 1,38 – 1,8 kWh / (Persona · Giorno)
Casa di riposo per anziani		34 – 50 o 1,38 – 2 kWh / (Persona · Giorno)
Ospedale		35 – 55 o 1,4 – 2,2 kWh / (Persona · Giorno)
Piscina coperta	Standard fino a buon livello	20 – 30 o 0,8 – 1,2 kWh / giorno 30 – 50 o 1,2 – 2,0 kWh / (Persona · Giorno)
Campeggio		11 – 49 o 0,5 – 1,99 kWh / (Persona · Giorno)
Hotel	2. Classe	40 – 70 o 1,6 – 2,8 kWh / (Persona · Giorno)
* determinato in estate in periodo di basso carico		

Fabbisogno di acqua calda tipico per altri usi

Le moderne lavatrici e lavastoviglie possono essere collegate direttamente (osservare le istruzioni del produttore!) o mediante un dispositivo di protezione alla rete dell'acqua calda sanitaria dell'edificio. Si consiglia già in fase di acquisto di questo dispositivo di osservare i seguenti punti:

Lavastoviglie
- Asciugatori a condensazione senza ventilazione aggiuntiva (ventilatore) necessitano di un raccordo per acqua fredda per i risultati di asciugatura.
- L'impiego di una ventilazione aggiuntiva – ad es. con il posizionamento in ambiente domestico – conduce a limitazioni di comfort (vapore acqueo).
- Alcuni produttori indicano in modo esplicito l'idoneità per il collegamento dell'acqua calda sanitaria.
- I dispositivi con un costo più basso di norma non dispongono di un riscaldatore continuo elettrico e non sono protetti da pericolo di surriscaldamento.

Lavatrice
- Alcuni produttori forniscono dispositivi con collegamento dell'acqua fredda e dell'acqua calda sanitaria.
- Con dispositivi standard è necessario sostituire il tubo flessibile per l'acqua fredda con uno idoneo per l'acqua bollente.
- Mediante l'utilizzo dei dispositivi di protezione disponibili sul mercato, è possibile il potenziamento di tutti i tipi senza essenziale perdita di comfort.

Livello di temperatura necessario per la preparazione dell'acqua calda
Nelle case unifamiliari di norma un livello di temperatura di 45°C è sufficiente per tutti i fabbisogni (doccia, bagno, pulizie, ecc.). Per gli impianti grandi le Direttive DVGW prescrivono un livello di temperatura di 60°C. Quanto più basso può essere scelto il livello di temperatura, tanto meglio lavorano l'impianto solare e l'impianto complessivo.

Ad esempio:
Per riscaldare 100 l di acqua sanitaria da 10°C a
25°C occorrono 1,74 kWh, a
45°C occorrono 4,06 kWh, a
60°C occorrono 5,81 kWh
(più le maggiori perdite del boiler)

Fabbisogno di acqua calda in case multifamiliari
Nel caso di nuove costruzioni il fabbisogno sanitario può essere stimato attraverso la norma UNI 11300-2. Se non esiste alcuna misurazione, per le case multifamiliari può essere calcolato un fabbisogno di acqua sanitaria giornaliero di 20 – 25 l per Persona o di 70 l / WE (unità abitativa) con un livello di temperatura di 60 °C. Sono da determinare e prevedere fattori di simultaneità. Per gli impianti solari è importante il consumo di acqua calda nei mesi estivi, in quanto in questo periodo da un lato vi è il pericolo di surriscaldamento e dall'altro un carico debole a causa del periodo di ferie.

Nel calcolo del fabbisogno di calore per la preparazione dell'acqua calda sanitaria si deve tener conto oltre all'energia necessaria per il riscaldamento dell'acqua anche delle perdite del boiler e delle perdite di ricircolo.

Ricircolo del sanitario
In caso di presenza di una tubazione di ricircolo, si possono verificare, secondo la lunghezza e la coibentazione notevoli perdite di calore.

Queste raggiungono in sistemi ramificati, quali per esempio in case multifamiliari, spesso lo stesso ordine di grandezza del consumo di acqua calda igienico-sanitaria. Pertanto è utile ridurre le perdite di ricircolo per quanto possibile. Questo si può ottenere, per esempio, mediante temporizzatori o interruttori del ricircolo termostatati. L'installazione di questi dispositivi risulta generalmente remunerativa, in quanto l'effetto di risparmio è notevole.

Nelle case unifamiliari con distanze di 10- 15 metri tra l'apparecchio di preparazione dell'acqua calda igienico-sanitaria ed il punto di prelievo, si dovrebbe rinunciare alla tubazione di ricircolo. Se nonostante ciò una tubazione di ricircolo risultasse necessaria o desiderabile, le relative perdite possono essere stimate in circa 10W/m (in caso di cattiva coibentazione fino a 20W/m).

Esempio:
Richiesto: Fabbisogno giornaliero del ricircolo

Dati: Una tubazione di ricircolo di 15 m, le cui perdite sono state limitate con un timer a 8 ore, comporta un fabbisogno di calore quotidiano addizionale di:

Calcolo:
Q_{ric} = 15 m • 10 W / m • 8 h = 1200 Wh

Ciò corrisponde a un consumo di acqua calda igienico-sanitaria di 30 litri al giorno e può essere calcolato come una persona in più. Non installando alcun timer le perdite termiche quotidiane corrispondono ad un consumo di tre persone!

Nell'ambito delle case multifamiliari (a partire da 6 abitazioni) le perdite termiche con tubazioni di ricircolo interamente coibentate ammontano a 50 W/abitazione al minimo e a 140 W/abitazione al massimo. In media si dovrebbero calcolare 100 W per abitazione anche nelle costruzioni nuove.

Requisiti igienici per l'acqua calda sanitaria
Sugli impianti solari si devono rispettare - come per tutti gli altri sistemi di riscaldamento dell'acqua sanitaria - i requisiti igienici per l'acqua stessa (VDI 6023 Igiene acqua sanitaria). Nel campo tra 30 - 50 °C i germi si moltiplicano (per esempio le legionelle) particolarmente bene. Nelle schede di lavoro W551 e W552 della DVGW (Associazione tedesca del settore gas e acqua) sono indicati alcuni requisiti per evitare la crescita delle legionelle, di cui elenchiamo i più importanti.

La scheda di lavoro W551 distingue tra impianti piccoli e impianti grandi:
- Per gli impianti piccoli, tipici per le case uni - e bi - familiari, il potenziale di pericolo viene considerato basso. Non sono necessarie misure particolari! Una temperatura dell'acqua igienico - sanitaria di 45°C è sufficiente per tutti gli usi. Ogni aumento ulteriore della temperatura causa maggiori perdite e diminuisce il guadagno solare. Inoltre occorre maggiore energia convenzionale per il riscaldamento supplementare alla temperatura nominale.
- Con boiler per acqua calda igienico - sanitaria oltre 400 litri, con case multifamiliari o quando il volume nella tubazione dell'acqua igienico - sanitaria fino al punto di prelievo più lontano è maggiore di 3 litri, si tratta per definizione di un impianto grande. In questo caso l'acqua calda igienico – sanitaria nella parte di prelievo del boiler deve essere tenuta per la disinfezione termica continuamente a 60°C e l'intero volume del boiler per l'acqua calda igienico – sanitaria deve essere riscaldato una volta al giorno a 60°C. La temperatura minima nell'intera rete di acqua igienico – sanitaria (anche nel ritorno!) non deve scendere oltre i 5 K sotto la temperatura di uscita del boiler stesso.

Una volta determinato il fabbisogno di calore per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, decisi l'orientamento e l'inclinazione nonché la copertura desiderata, si deve determinare la necessaria superficie del collettore.

a) Regola di massima per sistemi uni o bifamiliari
Per la stima preliminare e la determinazione approssimativa della superficie del collettore si applica in pratica con successo la seguente formula di massima.

Per un tasso di copertura solare del 60% che si tende a raggiungere nelle case uni- o bifamiliari, si calcola per persona una superfice di collettore piano VFK pari a:
- **Nord: 1,2 m2/p**
- **Centro: 1,0 m2/p**
- **Sud: 0,8 m2/p**

Nel caso di collettore sottovuoto VTK exclusiv si può ridurre la superfice del 20%.

Se l'orientamento reale e l'inclinazione si scostano dalla realizzazione ottimale, rispettivamente orientamento verso Sud e inclinazione di 30°, questo può essere compensato in linea di principio con un ingrandimento della superficie del collettore, dividendola per i fattori di correzione riportati nella tabella delle pagine precedenti.

Avvertenza
Questa forma di dimensionamento apparentemente semplice del collettore nell'ambito degli impianti piccoli gode nella pratica di grande applicazione.
Motivo: Poiché per un impianto per casa unifamiliare non vale la pena con poche eccezioni di far realizzare il collettore secondo le dimensioni calcolate, si fa razionalmente uso delle dimensioni modulari in commercio, disponibili nelle dimensioni modulari dei singoli costruttori.
In questi casi il dimensionamento della superficie del collettore con decimali si rende logicamente superfluo!

b) Calcolo dettagliato
Un calcolo dettagliato per la superficie del collettore può essere eseguito con la seguente formula:

$$A_{Koll} = \frac{S_D\,[\%] \cdot Q_V\,[kWh/a]}{K_{aus} \cdot S_N\,[\%] \cdot Q_E\,[kWh/m^2a]}$$

dove:
A_{KOLL} = superficie netta collettore
S_D = tasso di copertura solare [%]
S_N = tasso di sfruttamento solare del sistema [%]
Q_V = consumo energetico per la preparazione dell'acqua calda sanitaria
Q_E = irraggiamento solare della superficie del collettore inclinata al metro quadro
K_{aus} = fattore correzione orientamento ed inclinazione collettore

Avvertenza
Il tasso di sfruttamento del sistema deve essere stimato per poter effettuare il calcolo.
Naturalmente tale valore potrà essere pregiudicato da fattori quali:
- Lunghezza tubazioni (più lunghe, più sfavorevole),
- Isolamento delle tubazioni (più ridotto, più sfavorevole),
- Orari consumo acqua calda sanitaria non uniformi (quanto più disuniformi, tanto più sfavorevoli),
- Elevata temperatura di stand-by dell'acqua calda sanitaria (quanto più elevata, tanto più sfavorevole)

Esempio
Se, come d'uso nel dimensionamento di un impianto per una casa unifamiliare, si desidera un tasso di copertura ad esempio, del 60%, il tasso di sfruttamento del sistema è da impostare sul limite inferiore pari a circa 30%-35%.
Vedere a riguardo il diagramma nelle pagine precedenti.

Avvertenza
Per tener conto dei parametri sopra detti ed avere un risultato quanto più aderente alla realtà si raccomanda l'utilizzo un programma di simulazione solare.

4 Progettazione dell'impianto

Impianto solare per il riscaldamento dell'acqua sanitaria - Configurazione boiler di acqua calda

I valori picco del consumo di acqua calda si registrano nelle ore mattutine e serali, quando il sole non splende ancora o non splende più. Va altresì tenuto in considerazione che possono alternarsi giornate nuvolose a giornate con elevato irraggiamento solare. La compensazione in termini di tempo tra l'offerta di calore del collettore e il fabbisogno di acqua calda determina il volume del bollitore.
Per comfort ed efficienza energetica ottimali sono progettati boiler che determinano un volume di boiler chiaramente più grande rispetto ai sistemi di riscaldamento tradizionali.

La sicurezza di approvvigionamento è assicurata dal riscaldamento ausiliario, che in caso di necessità riscalda la parte superiore del boiler alla temperatura nominale. Per un utilizzo efficiente l'energia solare disponibile si immagazzina nella parte inferiore del boiler dove c'è il livello di temperatura più basso possibile. Prelevando acqua calda dal boiler viene alimentata automaticamente acqua fredda sanitaria nella parte inferiore del boiler stesso. Si crea una precisa stratificazione della temperatura.

La configurazione del boiler solare si orienta da un lato al fabbisogno di acqua calda e alle esigenze dell'utente e dall'altro deve adattarsi alla superficie collettore scelta.

Boiler solare per case uni e bifamiliari

Il volume del bollitore è calcolato pari a 1,5-2 volte il fabbisogno giornaliero di acqua calda. Si deve comunque prevedere almeno 50 litri di boiler solare per m^2 di collettore solare. Fa eccezione l'auroCOMPACT, grazie alla sua tecnologia di carica boiler a stratificazione.

Nota:
Il boiler non dovrebbe essere troppo grande. La configurazione dell'impianto solare con una copertura di circa il 60% implica una copertura di quasi il 100% del fabbisogno di acqua calda in estate, in modo tale che il riscaldamento ausiliario resti disattivato per periodi prolungati. Se il boiler è troppo grande rispetto alla superficie del collettore, in molti giorni si raggiunge solo un livello di temperatura insufficiente. Il tasso di copertura dell'impianto solare diminuisce, la caldaia deve spesso essere accesa anche in estate, il cliente non è contento. Quindi boiler per acqua calda con oltre 100 l/m^2col non hanno senso.

Esempio:
Richiesto: Fabbisogno di acqua calda per 6 persone in una casa bifamiliare con fabbisogno medio

Fabbisogno di acqua calda =
6 • 40 l/giorno = 240 l/giorno a 45 °C.
con 240 l • 1,5 = 360 l;
240 l • 2,0 = 480 l segue scelta del boiler solare VIH S 400, con fabbisogno energetico più elevato VIH S 500.

Campi d'impiego

Vaillant fornisce il giusto boiler per ogni esigenza. In una casa unifamiliare oltre ai boiler solari bivalenti VIH S è impiegato anche la caldaia solare compatta a condensazione auroCOMPACT. Per impianti solari di integrazione del riscaldamento sono impiegati il boiler combinato o il boiler multifunzione Vaillant in combinazione con la stazione per acqua sanitaria Vaillant (si veda il Capitolo 3).

Gli impianti solari sono impiegati anche sempre più per la preparazione dell'acqua calda sanitaria in case multifamiliari, hotel, strutture sportive, ospedali ecc. In questo caso si possono utilizzare i bollitori VIH S 750-2000 di grande capacità, anche in parallelo.

Boiler solare, bivalente	Coefficiente NL*	Numero consigliato di collettori VFK	Numero consigliato di collettori VTK 1140/2	Parte di volume disponibile in litri	Configurazione boiler solare su un fabbisogno di acqua calda massimo in l (45 °C)	Prelievo acqua calda
VIH S 300	2	2	2 - 3	99	200	Portata continua 590 l/h (85 °C/10 °C/45 °C; 24 kW) portata prelievo acqua calda (85 °C, 65 °C a 45 °C/60 °C) 195 l/10 min
VIH S 400	3,5	3	3 - 4	158	300	Portata continua 664 l/h (85 °C/10 °C/45 °C; 27 kW) portata prelievo acqua calda (85 °C, 65 °C a 45 °C/60 °C) 251 l/10 min
VIH S 500	4,7	4 - 5	4 - 5	190	350	Portata continua 840 l/h (85 °C/10 °C/45 °C; 34 kW) portata prelievo acqua calda (85 °C, 65 °C a 45 °C/60 °C) 288 l/10 min
Soluzioni di sistema						
auroCOMPACT VSC S 256/4-5 150	-	1	-	ca. 75	150	Portata continua: l/h (kW): 718 (25) Portata di prelievo acqua calda 215 l/10 min
auroCOMPACT VSC S/D 256/4-5 200	-	2	-	ca. 100	200	Portata continua: l/h (kW): 718 (25) portata prelievo acqua calda 241 l/10 min
auroCOMPACT VSC S/D 346/4-5 200	-	2	-	ca. 100	250	Portata continua: l / h (kW): 976 (34) Portata di prelievo acqua calda 285 l / 10 min

Coefficienti di rendimento e prelievo acqua calda per boiler. * secondo DIN 4708 T3

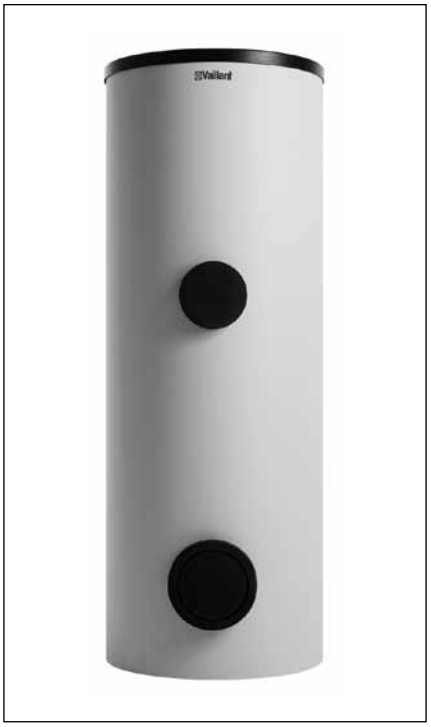
Scambiatore di calore interno
La superficie dello scambiatore di calore nel boiler per acqua calda sanitaria solare dovrebbe essere dimensionata in modo tale che per ogni metro quadro di superficie netta del collettore sia disponibile una superficie di almeno 0,3 m²-0,4 m² per gli scambiatori a tubi alettati o di 0,2 m² per gli scambiatori a tubi lisci.

Ad esempio, i boiler Vaillant bivalenti solare-acqua calda igienico – sanitaria della serie VIH S 300/400/500 sono provvisti di uno scambiatore di calore integrato a tubi lisci da 1,6 m² a 2,1 m² (VIH S 500).

In questo modo è possibile il collegamento di 2-5 collettori piani Vaillant su un VIH S 500 senza limitazioni!

Nota:
Valori empirici mostrano che con scambiatore di calore a tubi lisci, nel caso specifico della suddetta superficie di scambiatore di calore a tubi lisci da 0,2 m², può esserci una deviazione verso il basso. Superfici di scambiatore di calore a tubi di almeno 0,13 m² per m² di superficie collettore o un sovradimensionamento del campo collettore del 50 % sono ammissibili.

Influenza del postriscaldamento del boiler sulla configurazione
Dal punto di vista energetico, l'impianto solare deve essere combinato possibilmente sempre con un postriscaldamento temporizzato. In pratica ciò significa che il postriscaldamento deve essere attivato solo un po' prima del momento di prelievo dell'acqua calda sanitaria, per esempio nel tardo pomeriggio. Con ciò si soddisfano tre importanti premesse per una elevata raccolta solare e il comfort dell'acqua calda sanitaria:
- Durante il giorno il boiler può essere caricato in larga misura con l'energia solare.
- I prelievi di acqua calda sanitaria serali possono essere effettuati senza perdita di comfort.
- Sino alla mattinata successiva, tutta l'energia convenzionale verrà "consumata sotto la doccia".

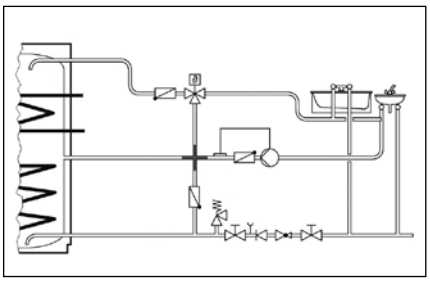


Boiler solare bivalente VIH S

Bollitori acqua calda per impianti grandi
Sistemi solari più grandi sono dimensionati per tassi di copertura solare più piccoli (nel rispetto del minimo comunque imposto dalle legislazioni in vigore). Essi determinano nei mesi estivi eccedenze minori, profilo regolare e il riscaldamento ausiliario anche in estate attivato. Si ha bisogno anche dal punto di vista dell'ottimizzazione dei costi solo di volumi boiler specifici più piccoli. Per grandi impianti (abitazioni multifamiliari) lo sfruttamento massimo (rapporto fabbisogno di acqua calda-superficie collettore) è di 70 l/m²col.
I volumi boiler utilizzati sono da considerarsi con ca. 50 – 70 l/m²col.
Si possono utilizzare i bollitori VIH S 750-2000 di grande capacità.
In questo caso è possibile anche la combinazione in parallelo idraulico di più bollitori.

Installazione di un miscelatore termostatato
Negli impianti solari si possono verificare nella zona dell'acqua sanitaria temperature di oltre 60°C. Qui la protezione dell'utente dalle ustioni è particolarmente importante. Pertanto l'installazione di un miscelatore termostatato per limitare la temperatura a 60°C è obbligatoria. Una limitazione lato solare della temperatura del boiler a 60°C non è consigliabile in quanto contraria a una elevata raccolta solare.

Attenzione
Installando miscelatori termostatati nei circuiti di acqua sanitaria con ricircolo, si deve fare attenzione al collegamento idraulico del ritorno di ricircolo con l'entrata di acqua fredda del miscelatore termostatato. Altrimenti, nel normale funzionamento della circolazione senza contemporaneo prelievo, si verifica un "bypass" del miscelatore. Il miscelatore tenta di aggiungere acqua sanitaria fredda, ma senza prelievo non c'è ingresso. Se in un tale caso l'acqua raggiunge con 90°C, per esempio, il miscelatore, lo passa senza venire raffreddata. Inserendo invece un circuito di ritorno del ricircolo, si realizza un bypass nel sistema di ricircolo, finché la temperatura dell'acqua scende nuovamente al valore impostato di, per esempio, 60°C.


Connessione del ritorno del ricircolo con l'ingresso acqua fredda del miscelatore termostatato

4 Progettazione dell'impianto

Sistema solare per il riscaldamento dell'acqua sanitaria auroCOMPACT. Informazioni di progettazione

Il sistema auroCOMPACT è un'unità premontata di fabbrica costituita dalla caldaia a gas a condensazione e dal sistema solare. L'onere di progettazione e installazione è minimo.
È possibile scegliere la versione con circuito solare pressurizzato (VSC S) o la versione con circuito solare a svuotamento (VSC D).

In base al suo volume di boiler limitato di 150 l o 200 l, l'auroCOMPACT VSC S pressurizzata è idonea per il collegamento di max. due collettori piani auroTHERM pro VFK 125, auroTHERM VFK 145 o auroTHERM plus VFK 155.

In base al suo volume di boiler limitato di 200 l, l'auroCOMPACT VSC D a svuotamento è idonea per il collegamento di max. tre collettori piani auroTHERM classic VFK 135 D/VD e VFK 140/2 VD.

Collettori piani VFK 125, 145 o 155		Sezione tubazione solare in rame con lunghezza totale di:	
Numero	Superficie netta in m²	20 m	50 m
1	2,35	Cu 15x1	Cu 15x1
2	4,7	Cu 15x1	Cu 15x1

auroCOMPACT pressurizzata VSC S: numero collettori e tubazione solare

Altezza max.	Volume bollitore	Lunghezza max tubazione solare 2x1 (Twin Tube)		
		1 collettore VFK 135 D/VD o VFK 140/2 VD	2 collettori VFK 135 D/VD o VFK 140/2 VD	3 collettori VFK 135 D/VD o VFK 140/2 VD
8,5 m	200 l	max. 20 m	max. 20 m	max. 20 m con vaso aggiuntivo di 10 litri
12 m	200 l	max. 20 m	max. 15 m o max. 20 m con vaso aggiuntivo di 10 litri	max. 20 m con vaso aggiuntivo di 10 litri

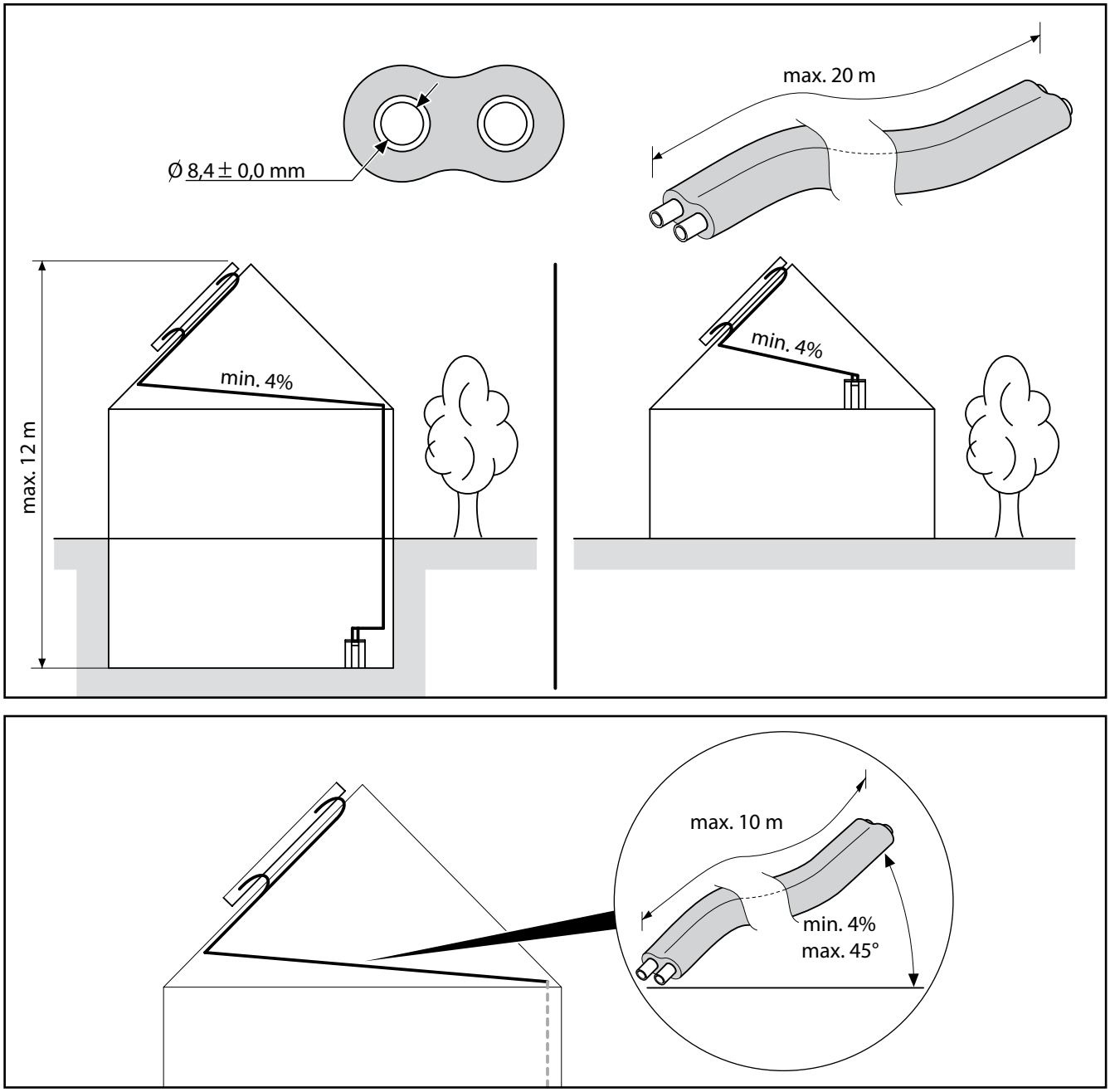
auroCOMPACT a svuotamento VSC D: numero collettori, altezza di funzionamento e tubazione solare

Dimensionamento pompa solare
La pompa integrata è dimensionata per il numero di collettori max ammissibile ed è del tipo automatico ad alta efficienza: auto-adattamento del sistema solare, non è necessario la regolazione manuale della portata.
L'auroCOMPACT VSC S pressurizzata ha il flussometro solare integrato che permette un tempo di sfruttamento dell'energia solare più lungo, determinando un rendimento solare molto più alto.
L'auroCOMPACT VSC S a svuotamento ("drainback") estende la soglia di rendimento nella produzione di acqua calda da impianti solari.
Lo svuotamento automatico del circuito solare elimina i problemi di surriscaldamento estivi. Questo significa la possibilità di realizzare sistemi più grandi con un rendimento solare più elevato e una soluzione al problema del surriscaldamento che non va a discapito della potenza nel periodo di transizione stagionale.

Vaso d'espansione e vaso di protezione (solo versione pressurizzata)
L'auroCOMPACT pressurizzata ha di serie al suo interno un vaso d'espansione solare combinato 2 in 1: 18 litri di vaso espansione solare e 6 litri di vaso protezione.
Il vaso è dimensionato per max 2 collettori e una lunghezza max di tubazione solare Cu 15 x1 (and. + rit.) di 50 metri.

Seconda pompa solare (solo versione a svuotamento)
La versione a svuotamento ha di serie una pompa solare che consente un'altezza max di funzionamento di 8,5, m.
Attraverso l'introduzione di una seconda pompa solare, disponibile come accessorio, è possibile portare l'altezza max di funzionamento a 12 m.
Occorre utilizzare il tubo di rame 2 in 1 (TwinTube) per impianto solare, disponibile in due kit di montaggio con lunghezze di 10 m (art. 302359) e di 20 m (art. 302360).
La tabella di fianco fornisce le indicazioni da seguire in relazione al numero dei collettori e all'altezza di funzionamento.
La lunghezza complessiva delle tubazioni di collegamento tra collettore e caldaia non deve superare i 40 m. Possono essere cioè usati max. 20 m di tubo di rame 2 in 1 (TwinTube) con 40 m di lunghezza complessiva.
Affinché il circuito solare possa svuotarsi, è necessario che le tubazioni di collegamento tra il collettore e la caldaia abbiano una pendenza verso il basso di almeno il 4% (4 cm/m).

Calcolo della resa di energia solare
La regolazione solare integrata in caldaia consente di calcolare in modo semplice la resa di energia solare.
Il calcolo avviene in automatico e non occorre effettuare impostazioni sulla caldaia.
La caldaia valuta il salto termico tra sonda del collettore (TKO) e sonda di ritorno (Tsolar-back) e, attraverso la rilevazione automatica della portata, calcola la quantità di energia.



auroCOMPACT a svuotamento VSC D: limiti d'impiego

Regolazione
La caldaia è predisposta per essere collegata alle centraline Vaillant calorMATIC 470 per la gestione del riscaldamento. Si possono regolare sia circuiti di riscaldamento per radiatori che per pavimento. Tramite l'accessorio VR 40 supplementare è possibile aggiungere 2 ulteriori funzioni sulle 7 possibili, ad es. il controllo di una pompa di circolazione supplementare. Il regolatore solare è già integrato con la misurazione del rendimento. Con il modulo miscelatore VR61 si amplia il regolatore calorMATIC 470 / 470f. per il controllo di un circuito di riscaldamento doppio.
Come accessori, è possibile integrare all'interno della caldaia il collettore di bilanciamento e fino a due circuiti di temperatura, di cui uno dotato di valvola miscelatrice.

Nota:
Per indicazioni dettagliate su montaggio, installazione, messa in esercizio, adattamento all'impianto di riscaldamento, ispezione, manutenzione e risoluzione dei guasti della auroCOMPACT, attenersi alle istruzioni di installazione e manutenzione a corredo di caldaia ed alle istruzioni di montaggio condotti aria/dei gas combusti contenute negli accessori.

Riscaldamento dell'acqua sanitaria per grandi utenze
Come descritto nel capitolo introduttivo, gli impianti solari al di là del campo di applicazione in case uni- e bifamiliari si dividono anche in impianti di dimensioni medie e grandi.

Fatta eccezione per gli impianti "veramente" grandi con 50 m² di superficie collettore e oltre negli impianti di proprietà pubblica o privata, accanto ai criteri di ottimizzazione economica valgono criteri di progettazione simili a quelli degli impianti piccoli.

I valori approx. forniti all'inizio e qui di nuovo citati consentono il dimensionamento veloce e approssimativo dell'impianto:

Fissare anche il numero delle persone in una casa plurifamiliare è relativamente facile, con un valore approssimato di 0,5 - 1,0 m² della superficie del collettore a persona rende possibile una stima veloce dell'eventuale dimensione dell'impianto.

Questi valori approssimati non rappresentano un dogma e nel caso di dubbi o per evitare reclami da parte del cliente, si può tenere in considerazione che le dimensioni ridotte sono solitamente adeguate.

Fissare solo il numero delle unità abitative, ma non la loro destinazione, permette di effettuare il calcolo approssimativo innanzitutto con 3 persone per unità abitativa.

Si è consolidato il principio, di sottoporre prima un'offerta con copertura media o alta e attendere il feedback del cliente, per poi ottimizzare eventualmente il prezzo di intervento in base alla capacità di spesa del cliente.

Dimensioni impianto	Superficie collettore	Copertura consigliata (possibile alternativa)	
		Privato	Società
Impianto piccolo	<20 m²	Alto	Alto
Impianto di dimensioni medie	20–50 m²	Medio (alto)	Medio (alto)
Impianto grande	>50 m²	–	Medio

Valori approssimativi per le varie dimensioni di impianto e tassi di copertura consigliati

Copertura	Copertura [%]	Superficie collettore specifica [m²Coll/p]
Medio	50	0,5
Alto	>50	Da simulazione

I valori approx. per il tasso di copertura e per la superficie specifico del collettore

Configurazione approssimata dell'impianto solare
La configurazione di grandi impianti avviene oggi di regola mediante programma di simulazione computerizzati. Solo mediante la simulazione è possibile valutare e ottimizzare interi sistemi complessi tra consumo di acqua calda reale, temperatura del boiler e rendimento degli impianti solari.

Gli impianti economicamente ottimizzati possibilmente non dovrebbero presentare eccedenze. In questo caso prestare la massima attenzione alla pianificazione del consumo dell'acqua calda in estate e alla copertura solare massima.

Procedura approssimata
In generale vale che il consumo dell'acqua calda in unità abitative a più piani è minore rispetto alle case uni- o bifamiliari. Se non dovesse essere nessuna misurazione esistente per il progettista, può essere applicato come riferimento il valore medio di 40 l/p•d in caso di temperatura d'acqua a 45°C.

L'esempio seguente mostra il metodo di calcolo approssimato della superficie collettore per un impianto solare di grandi dimensioni.

Dati: 100 persone, consumo per riscaldamento di acqua sanitaria 40 l/p•g (45 °C), rendimento collettore specifico 3,5 – 4 kWh per m² utile e giorno.

Soluzione: Rilevare il fabbisogno giornaliero di energia per il riscaldamento dell'acqua sanitaria

Q = 100 p • 40 kg/(p • d) • 1,16 Wh/kg • K • 35 K (acqua fredda 10 °C) = 162,4 kWh

A = 162,4 kWh / 3,5 kWh/(m² • d) = 46 m² superficie collettore effettiva

Se il cliente non ha espresso desideri espliciti in merito alla superficie del collettore, in generale vale che l'offerta iniziale viene effettuata con il valore massimo di 46 m² e viene ottimizzata in seguito al feedback del cliente.

Se la grandezza dell'impianto in questo modo soddisfa i desideri del cliente e si ha una chiara disponibilità di acquisto da parte del cliente, si procede con il secondo passo della progettazione dell'impianto: l'ottimizzazione dettagliata tramite programma di simulazione. In questa occasione si procede con la simulazione con il valore rivelato e con l'impianto controllato per un calcolo approssimativo.

In sostanza, d'ora in poi il compito del progettista consiste nella ricerca dei risultati della simulazione, come la temperatura del boiler e del collettore dopo vistose "punte" e nella loro ottimizzazione.
Una temperatura collettore estiva troppo alta per esempio richiede l'ingrandimento del volume del boiler o la riduzione della superficie del collettore.

Il volume del boiler
In base alla forte dipendenza del volume del boiler dal profilo del consumo un dimensionamento dettagliato è possibile solo con la simulazione.

Nella prima approssimazione si possono ottenere i seguenti valori empirici:

Volumi boiler: Ca. 50 – 70 l / m² superficie collettore

È particolarmente importante verificare l'idoneità del boiler scelto per l'impianto solare e come volume disponibile.

- Superficie scambiatore di calore sufficiente per l'impianto solare?
- Coefficiente di contemporaneità sufficiente come volume disponibile?

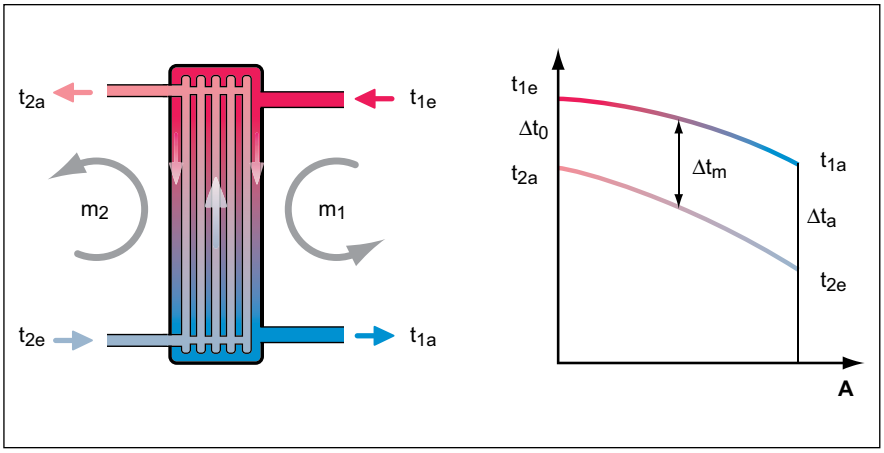
Entrambi i dati possono essere tratti dalle schede tecniche del boiler.

Nota:
I boiler sono spesso sovradimensionati e ciò è la causa di costi inutili. In genere, più regolare è il profilo del prelievo più piccolo è il volume necessario del boiler. Così il calore solare in caso di profilo del prelievo abbastanza regolare, come il tipo MFH, di regola è prelevato dal boiler e perciò ha bisogno di un volume minore. Un boiler di dimensioni maggiori fornisce poco calore e utilizza più acqua, normalmente ciò comporta l'insoddisfazione dei clienti. In caso di dimensionamento bisogna tenere in considerazione che le dimensioni piccole sono le più appropriate.

Nota:
Non cercare di compensare la superficie collettore errata mediante il sovradimensionamento di un boiler. Un boiler troppo grande non produce energia. Se il boiler non riscalda, la soluzione giusta è: più collettori o boiler più piccolo!

Tipo di costruzione
Negli impianti solari vengono usati quasi esclusivamente degli scambiatori di calore a piastre in acciaio inox, dove le piastre sono reciprocamente saldate.

In via eccezionale negli impianti solari grandi e soprattutto per il riscaldamento di piscine vengono usati anche i tipi avvitati e considerevolmente più grandi, poiché questi si puliscono meglio (piscina!) e il calcare si elimina meglio.



Principi di funzionamento di uno scambiatore di calore a piastre

Requisiti per scambiatori di calore a piastre (PWT) per impiego solare
A differenza della tecnica di riscaldamento o di condizionamento nel dimensionamento di scambiatori PWT in impianti solari il ritorno solare deve essere più freddo possibile. Il parametro di dimensionamento responsabile di ciò è chiamat0 "differenza di temperatura media logaritmica" (LmTD).

Il valore massimo di LmTD per impianti di grandi dimensioni, secondo la direttiva VDI 6002, è di 5 K. Per impianti di piccole dimensioni può essere accettato un valore più alto di max. 10 K. Valori LmTD alti peggiorano in modo rilevante il tasso di sfruttamento del sistema di un impianto.

Importante:
La potenza nominale di uno scambiatore di calore, sufficiente ed usuale per la progettazione in ambiente domestico, non è sufficiente per la progettazione dello scambiatore di calore solare. Inoltre è sempre da verificare se anche il valore LmTD è accettabile.

Consigli per la progettazione degli scambiatori di calore a piastre
Attualmente la configurazione degli scambiatori di calore a piastre viene effettuata in modo rapido mediante il software di simulazione indicato dal produttore.
- Calcolare una potenza solare specifica di collettore da 500 W/m² (utile).
- Scegliere un salto nel circuito solare di ca. 32 K (Low Flow).
- Scegliere una perdita di pressione massima di ca. ⅓ della pressione della pompa sul punto di progetto degli impianti , solitamente di 200 mbar o 20 kPa.
- Assicurarsi che questa perdita di pressione venga limitata, altrimenti il software presenta apparecchi di dimensioni troppo grandi e quindi costosi. Al posto dell'apparecchio "ad una via" classico, sotto la definizione" a più vie" i produttori offrono un collegamento in serie di fabbrica del tipo standard. Questi spesso soddisfano i requisiti solari e sono meno costosi rispetto a tipi ad una via di un fattore 3. Essi devono esprimere in modo esplicito questo desiderio.

Per ulteriori indicazioni di progettazione e assistenza in merito agli impianti solari grandi contattare l'ufficio Vaillant competente.

Definizione: Cosa significa "integrazione solare del riscaldamento"?
Gli impianti solari per l'integrazione del riscaldamento supportano oltre al riscaldamento dell'acqua sanitaria anche una parte del riscaldamento dell'edificio.

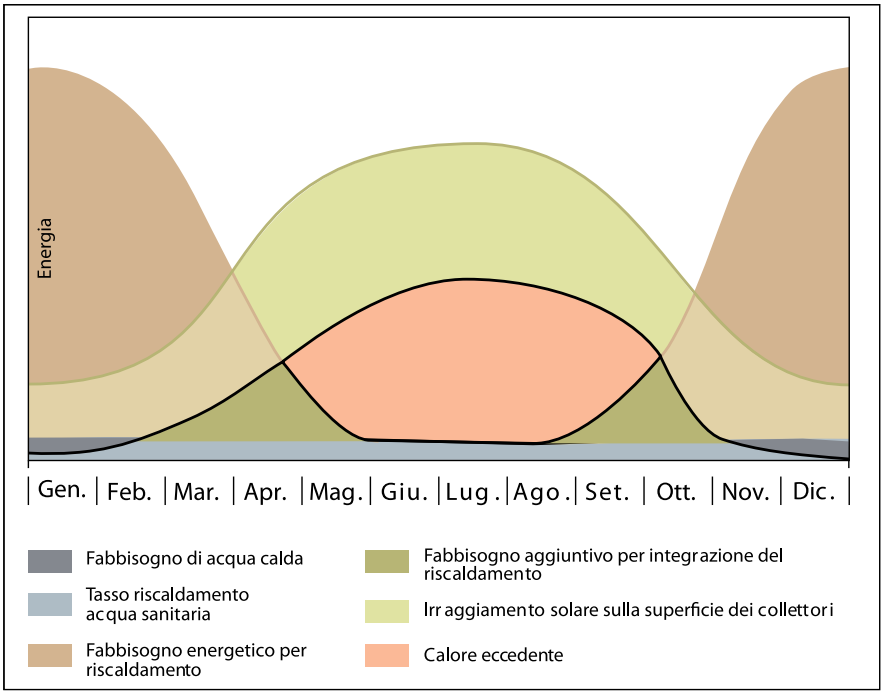
La superficie del collettore e i volumi del boiler devono essere perciò considerevolmente più grandi rispetto ad un impianto per il riscaldamento dell'acqua sanitaria. In conclusione si ottengono quindi delle notevoli eccedenze in estate.

Osservazioni per la progettazione di una integrazione solare del riscaldamento

"Ottimizzazione" in senso classico non possible
L'esatta progettazione di un impianto solare per l'integrazione del riscaldamento non è possibile in senso classico senza che il cliente manifesti in modo chiaro le sue aspettative, in quanto non vi è una definizione fissa di cosa sia la soluzione ottimale. Il rapporto „aumento della superficie di collettore = aumento del tasso di copertura = aumento delle eccedenze" (si veda il grafico) utilizza come unico valore di riferimento solo un minimo, ovvero il punto dove inizia l'integrazione del riscaldamento solare. Si aumenta la superficie del collettore e il tasso di copertura finché viene raggiunto il punto in cui, senza salvataggio stagionale, l'aumento ulteriore del tasso di copertura non è più possibile.

Persino in casi più rari, quando le eccedenze estive possono essere usate per il riscaldamento di piscine, ciò non comporta al progettista ulteriori criteri interpretativi.

Esistono anche dei fattori decisionali secondari, come lo spazio disponibile sul tetto, l'estetica o il budget del cliente in primo piano.



Irraggiamento solare, rendimento solare, fabbisogno di acqua calda e di energia per il riscaldamento e calore utilizzato in un impianto solare per l'integrazione del riscaldamento

L'integrazione solare del riscaldamento richiede una simulazione
Diversamente dalla progettazione di impianti per il riscaldamento dell'acqua sanitaria le pianificazioni di impianti per l'integrazione del riscaldamento devono tenere conto dell'intero complesso abitativo includendo tutti i flussi di calore e la superficie racchiusa. Qui, dove i risultati possono essere ottenuti solo per via di simulazioni supportate dal computer, le formule di massima e i valori approx. hanno chiaramente dei limiti.

Le formule di massima intervenute nel presente capitolo di progettazione e gli esempi calcolati devono essere sempre simulati parallelamente sulla carta. Tutte le offerte di dimensionamento non devono essere intese come dogma, bensì come un avvicinamento al complesso campo commerciale.

Buoni motivi per l'integrazione solare del riscaldamento
Gli impianti per l'integrazione del riscaldamento, i cosiddetti impianti combinati, sono di moda. Circa il 50 % delle richieste di contributo per il Programma di stimolazione del mercato secondo i dati della Bundesverbandes Solarwirtschaft (BSW, Associazione tedesca dell'industria solare) riguardano impianti combinati.

Una serie di buoni motivi per questo sviluppo:
- Risparmio di carburanti più elevato
- Migliore incentivazione
- Minori emissioni di CO_2 delle caldaie tradizionali
- Molto più elevata copertura per il riscaldamento dell'acqua sanitaria

Considerazioni generali per la progettazione
- Edifici con fabbisogno specifico di calore basso (W/m²) tramite l'integrazione del riscaldamento solare risparmiano di più sulle spese del combustibile rispetto agli edifici ad alto consumo di energia.
- La temperatura di ritorno del sistema è importante per il rendimento dell'impianto: riscaldamenti a pavimento con temperatura di ritorno max. di 35° per tutto il periodo sono considerati favorevoli.

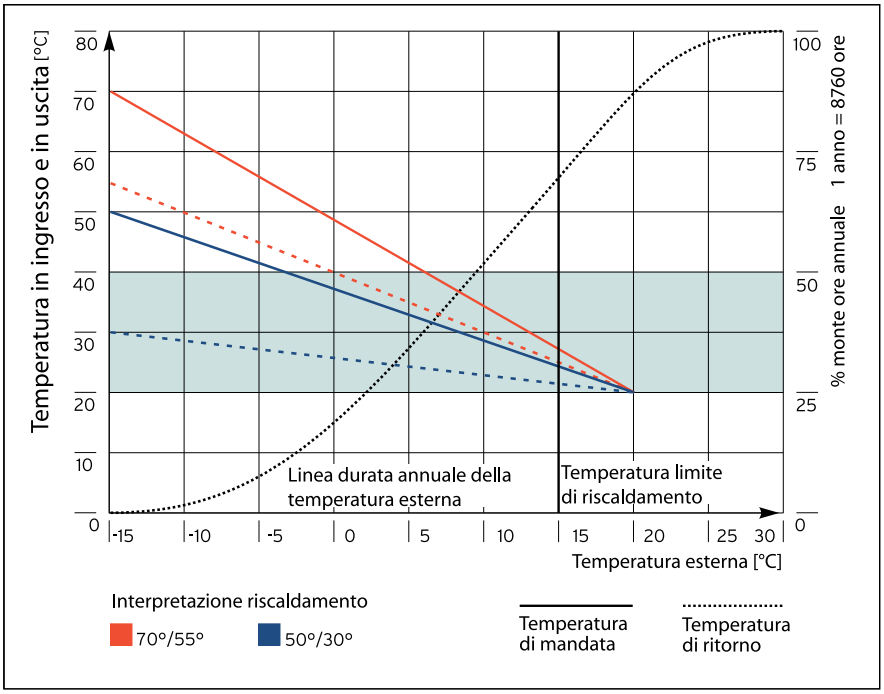
- Più alto è il tasso di copertura solare, più alte sono anche le perdite estive. Il collegamento di ulteriori utenze estive come piscine diventa una priorità elevata.
- L'inclinazione del campo collettore è più importante rispetto agli impianti per il riscaldamento dell'acqua sanitaria: Le inclinazioni più ripide tra i 45° e i 60° sono preferibili, poiché aumentano l'irraggiamento sul collettore nel periodo di transizione e in inverno e in estate riducono le eccedenze.
- Un tetto che dà a sud-ovest è da preferire rispetto a una superficie che guarda a sud-est. Il motivo è una più elevata temperatura esterna nei pomeriggi invernali.
- L'impianto solare non può sostituire sistemi di riscaldamento tradizionali. Non può neanche essere ridotto nella sua potenza.
- L'influsso dell'integrazione del riscaldamento solare per il riscaldamento dell'edificio non può essere descritto con valori approssimati. Il cliente desidera anche informazioni concrete in merito al rendimento e al potenziale risparmio, che devono essere quindi anch'esse sempre simulate. Per una progettazione più dettagliata deve essere effettuata necessariamente un simulazione.

Nota:
Le pendenze sfavorevoli o anche una deviazione del tetto dalla direzione verso sud possono essere sempre compensate con una superficie di collettore più grande.

La progettazione

La procedura per la progettazione di un impianto solare per l'integrazione del riscaldamento è quasi sempre identica. Si consigliano i seguenti passaggi per un processo di progettazione efficiente:

1. Sopraluogo e chiarimento delle condizioni operative
2. Dimensionamento della superficie del collettore e del volume del boiler
3. Scelta del sistema Vaillant idoneo
4. Presentazione dell'offerta dettagliata, eventualmente con 1-2 simulazioni per offrire delle alternative



Come è dimostrato, con la configurazione dei circuiti di riscaldamento con temperatura di 70°C/55°C si può raggiungere i 40°C di ritorno solo quando la temperatura esterna supera il 0°C. Questo non è il caso per circa il 20% delle ore annuali. Con una configurazione del circuito di riscaldamento con 50°C/30°C invece si possono creare le condizioni ottimali per tutta la stagione di riscaldamento.

Sopraluogo e chiarimento delle condizioni operative

Per una progettazione dettagliata degli impianti per l'integrazione del riscaldamento deve essere effettuata sempre una simulazione. L'abbondanza di possibili ulteriori parametri non rientra nell'ambito di queste istruzioni.

Per l'identificazione dei dati necessari utilizzare quindi una checklist. Approfondire durante la visita uno dei seguenti temi dal significato particolare:

- Temperatura di ritorno nel sistema di riscaldamento esistente e possibile riduzione mediante interventi di ristrutturazione
- Fabbisogno riscaldamento specifico dell'edificio e possibile riduzione attraverso misure di isolamento
- Possibilità di utilizzo di accumulo di calore estivo (piscina)

Nota:
Quanto più basso è il livello di temperatura disponibile in un impianto solare, tanto più funziona in modo efficace. Il campo di lavoro ottimale per l'integrazione del ritorno del circuito di riscaldamento è 20 – 40 °C. Si consiglia in particolar modo la combinazione di un impianto solare con riscaldamento a parete o a pavimento.

Progettazione preliminare della superficie dei collettori

La superficie del collettore non dovrebbe essere troppo grande per limitare le eccedenze estive.
D'altra parte si cerca naturalmente di ottenere un tasso di copertura solare possibilmente elevato. Quanto meglio l'edificio è isolato, tanto meglio l'intento riuscirà.
I fattori che influenzano il dimensionamento sono:

- Il fabbisogno di acqua calda sanitaria.
- La copertura solare desiderata per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria.
- Il tipo di collettore (collettore piano o a tubi).
- La località/le condizioni atmosferiche.
- L'orientamento e l'inclinazione.
- Il fabbisogno di calore per il riscaldamento dell'edificio.
- Le temperature di lavoro dei circuiti di riscaldamento.

Dimensionamento classico
Per il dimensionamento classico della superficie del collettore e del boiler sono riassunte qui di seguito delle regole di massima (si consiglia naturalmente l'uso di un software dedicato).
Premesse per l'integrazione solare del riscaldamento:
- Un fabbisogno di calore dell'edificio ridotto.
- Temperature di andata e di ritorno basse.
- Circuiti di riscaldamento ben regolati.
- Orientamento favorevole del collettore.

L'impianto solare dovrebbe essere dimensionato in modo tale che in una casa unifamiliare con standard di coibentazione termica ottimale si raggiunga una copertura solare per l'acqua calda sanitaria ed il riscaldamento pari a ca. il 20-25%.
Per una tale copertura si può calcolare approssimativamente per ogni 10 m^2 di superficie abitata:
Nord Italia: 0,8 - 1,1 m^2 (netta) di collettori piani
Centro Italia: 0,85 - 0,6 m^2 (netta) di collettori piani
Sud Italia: 0,65 - 0,5 m^2 (netta) di collettori piani

Nel caso di collettori a tubi sottovuoto, ridurre le superfici sopra riportate del 20%.

Per il volume del boiler si calcola approssimativamente 50-80 l/m^2 di superficie del collettore.

Dimensionamento speciale
Allo scopo di minimizzare le eccedenze estive, il dimensionamento per l'integrazione solare del riscaldamento si orienta verso la riduzione della superficie solare.
In questo caso la base di calcolo parte dal dimensionamento sanitario, secondo la regola descritta nel riquadro riportato a lato.

Formula di massima:
La superficie del collettore minima di un impianto solare per l'integrazione del riscaldamento corrisponde al doppio della superficie dell'impianto per il riscaldamento dell'acqua sanitaria con elevato tasso di copertura (da 1,2 m^2 a 1,5 m^2 per persona × fattore 2).

Per il volume del boiler si calcola approssimativamente 50 – 80 l / m^2 di superficie del collettore.

Esempio:
Casa unifamiliare di nuova costruzione, secondo le disposizioni EnEV, 160 m^2 di superficie utile, 8 kW di fabbisogno di calore, 4 persone, esposizione a sud, inclinazione 30 °

1: 4 × 1 – 1,5 = 4 – 6 m^2 superficie collettore per riscaldamento dell'acqua sanitaria
2: 4 – 6 m^2 × 2 = 8 – 12 m^2 superficie collettore per integrazione del riscaldamento
3: Volumi boiler: 50 – 80 l × 12 = 600 – 960 l boiler tampone

Scelto: 4 collettori a tubi Vaillant VTK 1140/2 con superficie utile di collettore di 8 m^2 o 4 collettori piani Vaillant VFK 155 con superficie utile totale di collettore di 10,04 m^2 nonché boiler combinato Vaillant auroSTOR VPS SC 700.

Questo esempio rappresenta il possibile limite inferiore. La scelta di 5 VTK 1140/2 con 10 m^2 di superficie collettore utile o 5 VFK 155 con un totale di 12,55 m^2 di superficie collettore utile è fortemente consigliata.

Scelta del sistema Vaillant idoneo
L'elemento centrale degli impianti per l'integrazione del riscaldamento è l'accumulo del calore. Il dimensionamento del boiler tampone deve essere effettuato con particolare cura per garantire una configurazione di impianto ben funzionante che economica.

Per l'integrazione solare del riscaldamento sono impiegabili i seguenti boiler:

- Boiler combinato VPS SC 700 o VPS SC 1000 (boiler serbatoio-nel-serbatoio compatto)

I boiler combinati VPS SC 700 e 1000 sono concepiti per il fabbisogno di acqua calda di case uni- e bifamiliari con fino a 6 persone.

- Boiler multifunzione allSTOR VPS 300/3-2000/3 in combinazione con la stazione solare VPM 20 S o VPM 60 S e il riscaldamento dell'acqua sanitaria con stazioni per acqua sanitaria VPM 20/25 W, VPM 30/35 W o VPM 40/45 W.

Questo sistema è utilizzabile anche per utenze multifamiliari.
Per maggiori dettagli consultare la specifica tecnica del sistema allSTOR/3.

4 Progettazione dell'impianto solare
Implementazione e regolazione idraulica

Integrazione idraulica - circuito di riscaldamento (accumulo combinato)
Il/I circuito/i viene/vengono inserito/i tramite un aumento della temperatura di ritorno del circuito di riscaldamento. Per un'installazione veloce e semplice Vaillant offre un blocco idraulico ove sono disposte due valvole a tre vie controllate in un alloggiamento con isolamento termico. Una valvola controlla il riscaldamento del ritorno del circuito di riscaldamento, l'altra valvola la commutazione della caldaia sul riscaldamento del boiler.

L'ingresso del circuito di riscaldamento a pavimento posto più in basso fornisce una stratificazione migliorata della temperatura nel boiler. Così con l'acqua di riscaldamento più fredda nella parte inferiore del boiler rende possibile anche in caso di insufficiente irraggiamento solare il carico solare e si aumenta il guadagno solare.

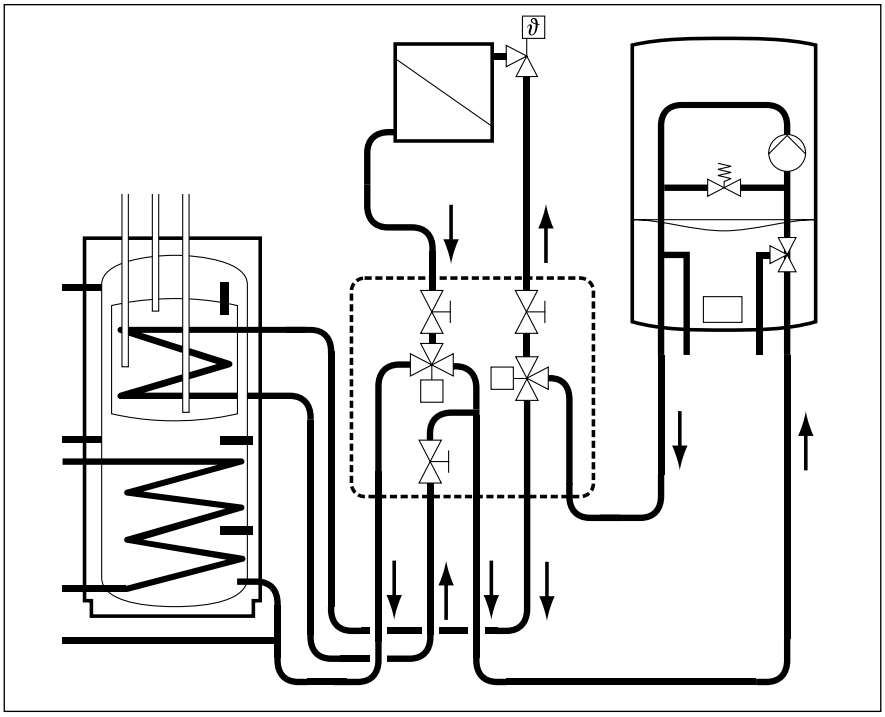
Regolazione impianti solari di integrazione del riscaldamento
Alla buona sincronizzazione di tutti i circuiti di regolazione provvede il regolatore solare auroMATIC 620/3 che controlla centralmente tutte le pompe e le valvole necessarie. Per i relativi schemi elettrici consultare il libretto di uso e installazione.

Presentazione dell'offerta
Con i valori ottenuti durante la progettazione si può effettuare solo una stima dei costi, es. un'offerta.

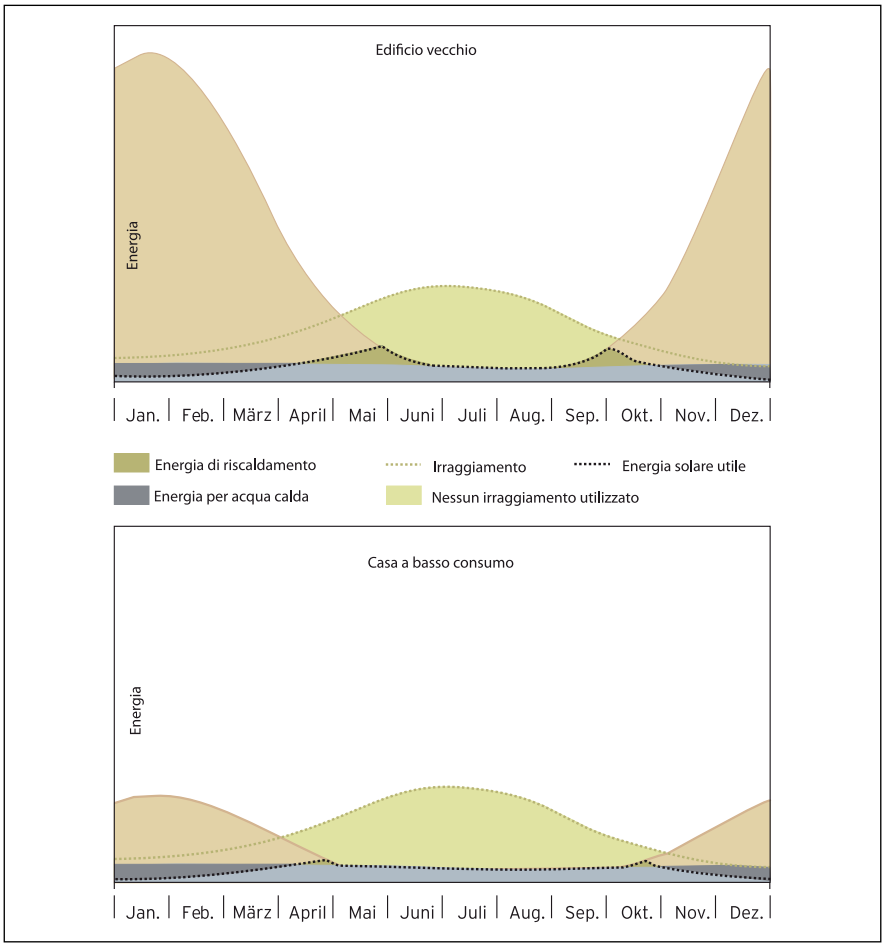
Per fornire al cliente la differenza di prezzo – talvolta elevata – tra l'impianto per l'integrazione del riscaldamento con diversi tassi di copertura, seguire la seguente procedura:

1. Presentare al cliente la soluzione minima e illustrargli la panoramica dei costi minimi, dai quali egli potrà uscire.

2. Illustrargli una o due simulazioni per l'ingrandimento della superficie del collettore. Mostrargli in base ai risultati della simulazione come un investimento supplementare si traduce in risparmio di combustibile e in riduzione delle emissioni di CO_2.



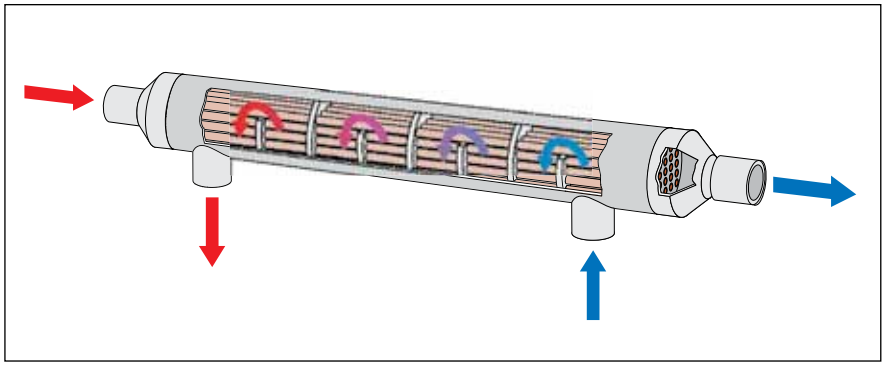
Schema collegamento blocco idraulico



Fabbisogno di acqua calda sanitaria, fabbisogno di energia termica, irraggiamento solare e raccolta solare di un impianto solare per l'integrazione del riscaldamento con 4 auroTHERM exclusiv VTK 1140/2

4 Progettazione dell'impianto
Impianti solari per riscaldamento piscine

Il riscaldamento di piscine offre buone premesse per l'impiego efficiente della tecnica solare ad alti tassi di raccolta e di utilizzazione.
- Per le piscine all'esterno si richiedono generalmente temperature di 20°C-25°C.
- Le piscine esterne funzionano di norma tra l'inizio / la metà di maggio fino a metà settembre e vengono utilizzate soprattutto con tempo soleggiato. In questo periodo si concentra all'incirca il 70% dell'irraggiamento solare annuo.
- Per le piscine coperte il livello di temperatura si aggira tra 24 °C e 30 °C.



Scambiatore di calore a fascio tubiero

Concetti per l'impianto
Per il solo riscaldamento delle piscine si impiegano pannelli di assorbimento di semplice struttura e convenienti in EPDM o in altri materiali, con passaggio diretto dell'acqua della piscina. Questi impianti vengono installati nelle piscine all'esterno con utilizzo esclusivamente estivo.

Gli impianti solari di integrazione del riscaldamento in case private unifamiliari o bifamiliari possono essere combinati in modo ideale con un riscaldamento solare di una piscina. Detti impianti vengono dimensionati per l'integrazione del riscaldamento nelle stagioni intermedie e sono quindi previsti con collettori relativamente grandi. Durante i mesi estivi, il riscaldamento degli ambienti non è necessario. È quindi razionale utilizzare le eccedenze estive per il riscaldamento di una piscina, ottenendo in totale maggiori tassi di sfruttamento dell'impianto solare combinato.

La combinazione del riscaldamento dell'acqua sanitaria e dell'integrazione del riscaldamento è realizzata tramite un boiler solare bivalente o una stazione acqua sanitaria sempre in combinazione con boiler tampone. L'acqua della piscina viene riscaldata in uno scambiatore di calore esterno a fascio tubiero, direttamente dal circuito solare. In opzione è possibile un postriscaldamento convenzionale dell'acqua della piscina tramite un secondo scambiatore di calore. Per i relativi schemi consultare il manuale Vaillant di raccolta schemi.

Schema d'impianto
Il calore solare viene integrato tramite uno scambiatore di calore a fascio tubiero direttamente nel circuito filtro dell'acqua della piscina. Utilizzando uno scambiatore di calore a piastre si dovrebbe installare un bypass. Tramite una valvola deviatrice a tre vie viene riscaldato a scelta la piscina o il boiler per la preparazione dell'acqua calda/l'integrazione del riscaldamento.

Scambiatori di calore per piscine
Per evitare danni da corrosione si consiglia di non utilizzare per il riscaldamento dell'acqua di piscine private scambiatori di calore con piastre saldate. Per queste applicazioni sono adatti soprattutto scambiatori di calore a fascio tubiero in acciaio inox, rame o acciaio (fare attenzione alle adatte combinazioni dei materiali). Altri vantaggi: gli scambiatori di calore a fascio tubiero hanno sezioni di flusso relativamente larghe e quindi presentano una perdita di carico relativamente ridotta. Sono meno soggetti a depositi di sporco.

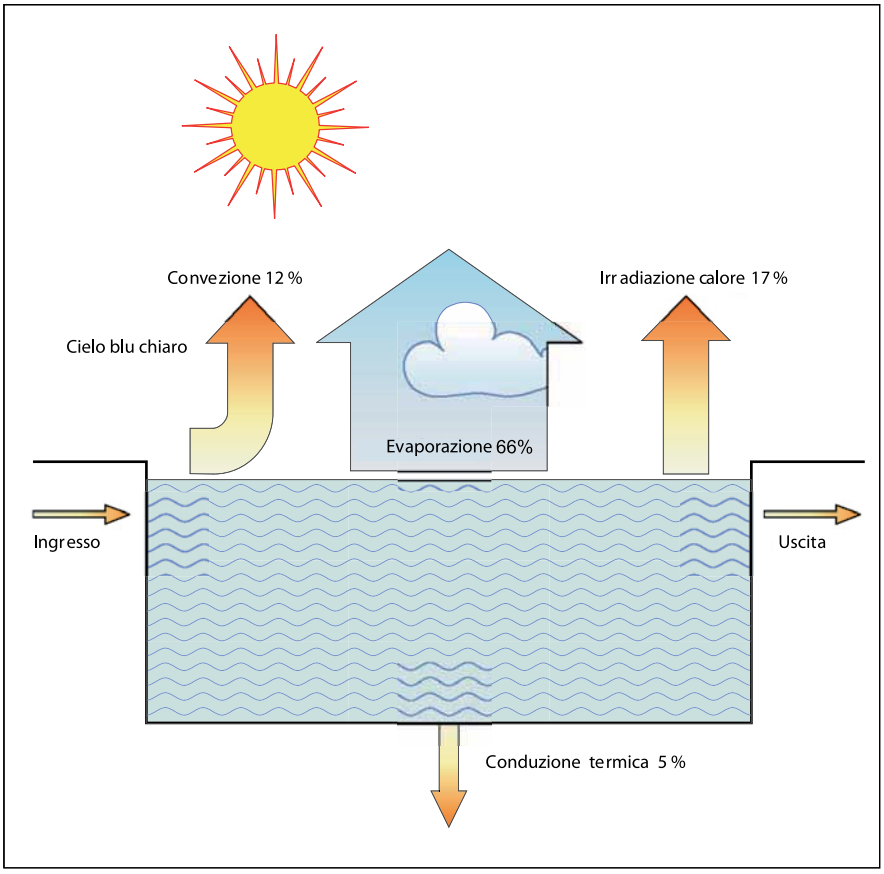
Per il dimensionamento dello scambiatore di calore la differenza di temperatura media logaritmica tra il circuito del collettore ed il circuito filtri dovrebbe essere possibilmente di 5-7 K, il flusso volumetrico nel circuito del collettore di almeno 70-100 l/h per m² di superficie collettore.

Nota:
Quando, con la pompa del circuito solare in funzionamento, la valvola a tre vie del circuito solare commuta sul riscaldamento della piscina, deve funzionare anche la pompa della piscina per evitare un surriscaldamento nell'area dello scambiatore di calore a fascio tubiero. La pompa della piscina viene azionata dal regolatore della piscina da installarsi a cura del cliente e un relè con la centralina auroMATIC.

Perdite termiche
Il dimensionamento dell'impianto solare per il riscaldamento di una piscina dipende dall'irraggiamento sul collettore e dal fabbisogno di calore della piscina. Il tipo e l'entità delle perdite termiche di una piscina esterna sono illustrati nella figura seguente. È immediatamente evidente l'elevata percentuale delle perdite da evaporazione sulla superficie.
Pertanto le piscine private, non importa se all'esterno o coperte, dovrebbero essere provviste in linea di principio di una copertura.
Il fabbisogno energetico di una pisci-

na esterna oscilla in funzione della temperatura dell'acqua, della posizione, della influenza del vento, dei periodi climatici, della profondità dell'acqua, del colore della piscina, e del fabbisogno di acqua fresca per stagione tra 150 kWh/m² e 700 kWh/m² (riferito alla superficie della piscina).

Le perdite termiche di una piscina sono tanto più grandi
- quanto più grande è la piscina ed in particolare la sua superficie,
- quanto più elevata è la temperatura desiderata dell'acqua (perdite di evaporazione),
- quanto più grande è la differenza di temperatura tra la temperatura del l'acqua e la temperatura dell'aria (nelle piscine al coperto la temperatura dell'aria è di norma più alta di 1 - 3 K della temperatura dell'acqua),
- quanto più bassa è l'umidità relativa dell'aria, perché quanto più secca è l'aria sopra la superficie dell'acqua, tanto maggiori sono le perdite di evaporazione. Nelle piscine pubbliche coperte esiste di norma un condizionamento dell'aria ambiente, l'umidità relativa dell'aria si aggira generalmente sul 55-65%.



Perdite termiche tipiche nelle piscine esterne

In aggiunta alle perdite verso l'ambiente si ha un raffreddamento della piscina a seguito dell'ingresso di acqua fresca. Le perdite termiche dipendono quindi anche dalle abitudini degli utenti.

Apporto di calore
Il maggiore apporto energetico nelle piscine esterne è fornito direttamente dall'irraggiamento solare sulla superficie della piscina stessa. La temperatura di una piscina che a fine aprile viene riempita con acqua fredda a 12°C sale da maggio (circa 16°C) fino a luglio (circa 21°C) secondo l'irraggiamento solare.

Con un impianto solare questa temperatura media della piscina può essere aumentata e quindi la stagione dei bagni può iniziare con anticipo e le piacevoli temperature >22°C possono essere protratte fino all'autunno. Con prolungati periodi di bel tempo la temperatura dell'acqua può comunque salire anche fino a circa 30°C.

Dimensionamento degli impianti solari per piscine esterne
Per le piscine esterne senza riscaldamento addizionale convenzionale la necessaria superficie di assorbimento è determinabile con sufficiente precisione sulla base di formule empiriche. La superficie necessaria del collettore dipende soprattutto dalla grandezza della piscina e dalle temperature desiderate per l'acqua.

Di norma l'impianto solare viene dimensionato in modo tale da realizzare un aumento medio della temperatura rispetto alla piscina non riscaldata di 3-5 K. Per il periodo dall'inizio di maggio fino a fine settembre è necessario, utilizzando un'adatta copertura, per una temperatura media dell'acqua di 22-23°C un rapporto tra superficie di assorbimento e superficie della vasca di circa 0,4-0,8.

Dimensionamento con copertura della vasca:
Superficie di assorbimento = da 0,4 a 0,8 volte la superficie della vasca

Sui tetti inclinati l'orientamento del collettore non dovrebbe scostarsi di oltre 45° dalla direzione Sud, ma anche i tetti esposti a Est o a Ovest possono essere utilizzati con un relativo ingrandimento della superficie del collettore. Per i tetti piani con inclinazioni <15° l'orientamento gioca, a causa dell'elevata posizione del sole nei mesi estivi, un importanza subordinata. Negli impianti combinati per l'integrazione del riscaldamento l'impianto solare dovrà essere dimensionato in prima linea in base al fabbisogno di calore per il riscaldamento dell'edificio.

Una cessione di calore efficiente all'acqua della piscina richiede un elevato passaggio di acqua nei collettori con un aumento relativamente ridotto della temperatura. Con una portata da 70 a 100 litri per ora e m² di superficie di assorbimento si ha, con un irraggiamento di 800 W/m², una differenza di temperatura tra mandata e ritorno di circa 6-8 K.

Fattori di influenza per il dimensionamento	Con i seguenti impianti sarà fornito tutto il fabbisogno - Solo riscaldamento della piscina - Impianto solare combinato per il riscaldamento di una piscina - Preparazione dell'acqua calda sanitaria e integrazione del riscaldamento
Località della piscina	Dati delle condizioni atmosferiche, protezione dal vento
Tipo di piscina	Piscina esterna o piscina coperta
Parametri della vasca	Circonferenza, superficie, profondità, colore della vasca, tipo di copertura
Abitudini dell'utente	Frequentazione, tempi con copertura aperta, alimentazione acqua fresca, tempi di funzionamento, temperatura nominale e temperatura massima ammessa
Dati dell'impianto solare	Concetto dell'impianto, tipo di collettore, orientamento e inclinazione, potenza di trasmissione termica necessaria, ecc.
Postriscaldamento	Qualora desiderato per il riscaldamento della piscina

Fattori di influenza per il dimensionamento

Esempio:
Richiesto: Impianto solare per la preparazione combinata dell'acqua calda, integrazione del riscaldamento e riscaldamento di una piscina esterna.

Dati: Superficie abitativa 230 m², 4 persone, fabbisogno di calore 11,5 kW, piscina con vasca di 24 m² di superficie, posizione protetta, profondità 1,5 m, con copertura, tempo di utilizzo da maggio a settembre.

Per l'integrazione solare del riscaldamento sono stati scelti 6 collettori auroTHERM plus VFK 155. Il rapporto superficie di assorbimento/superficie vasca è di 0,58.

Con l'impianto solare si possono compensare le perdite termiche notturne ed ottenere in aggiunta un aumento della temperatura di 0,5-1°C al giorno. Se per esempio la vasca, dopo un periodo di cattivo tempo, aveva una temperatura di 20°C servono circa 3-4 giorni per arrivare ad una temperatura piacevole di 23°C. La copertura riduce le perdite termiche e il raffreddamento dell'acqua nella vasca durante i periodi di cattivo tempo.

Piscine coperte:
Tra le piscine coperte e le piscine all'esterno ci sono tre differenze essenziali:
- le piscine coperte vengono utilizzate prevalentemente durante l'inverno, quando l'irraggiamento solare è minore,
- un livello di temperatura notevolmente più elevato di 26°C-30°C,
- spesso è necessario anche un condizionamento dell'aria ambiente (almeno nelle piscine coperte pubbliche).

Il fabbisogno energetico delle piscine al coperto dovrebbe essere ben calcolato. Se si desidera una temperatura costante della vasca per tutto l'anno, le piscine al coperto devono essere riscaldate in modo bivalente.

Obiettivo del dimensionamento dei collettori per le piscine coperte dovrebbe essere la copertura al 100% del fabbisogno di calore nei mesi estivi e una copertura annua di circa il 65%.

Per una piscina interna senza copertura della vasca si deve scegliere, per una temperatura di circa 28°C, la superficie del collettore uguale a quella della vasca. Utilizzando una copertura la superficie del collettore da installare si riduce a circa il 50% della superficie della vasca. Per un livello di temperatura di 26°C, in presenza di una copertura, si scelgono circa 0,4 m² di collettore per m² di superficie vasca; in assenza di copertura, circa 0,8 m² di collettore (base: umidità d'aria ambiente: 60 %, differenza di temperatura aria/acqua: 3 K, durata di utilizzo 4 ore/giorno)

Sicurezza

I sistemi solari pongono particolari esigenze alla sicurezza del funzionamento. Le misure necessarie sono definite dalla Direttiva DIN EN 12977. In aggiunta alle classiche valvole di sicurezza si chiede qui la sicurezza intrinseca dell'impianto. Sicurezza intrinseca significa che dopo un arresto, l'impianto può rimettersi automaticamente in funzione senza ulteriore intervento dell'operatore.

Se per esempio con un alto irraggiamento solare e un contemporaneo basso consumo viene raggiunta la temperatura massima del boiler, il regolatore deve disinserire il circuito solare. Le temperature nel collettore possono salire in questo caso fino alla temperatura di arresto, alla quale può formarsi del vapore nel collettore.

In questa situazione dalla valvola di sicurezza o dalla valvola di sfiato non deve uscire alcun fluido termovettore, in quanto questo verrebbe a mancare dopo il raffreddamento del sistema e richiederebbe un rabbocco manuale.

La sicurezza intrinseca si raggiunge dimensionando il vaso di espansione in modo tale da assorbire non solo la espansione del fluido termovettore a seguito del suo riscaldamento, ma anche il volume rimosso a seguito della formazione di vapore nel collettore. L'intervento della valvola di sicurezza è evitata.

Calcolo del vaso di espansione

Nota:
Per il dimensionamento dell'impianto standard le capacità consigliate sono indicate nelle tabelle a pag. 106 (collettori piani) e a pag. 107 (collettori a tubi sottovuoto).

La capacità nominale necessaria V_n del vaso di espansione viene calcolata con tutto il volume spostato (volume di espansione V_e + volume vapore V_d) più la riserva d'acqua V_{WV} moltiplicato con il fattore di pressione D_f.

$$V_n = (V_e + V_d + V_{WV}) \bullet D_f$$

Numero	Contenuto		Numero		Somma in l
1. Collettori (V_K):					
auroTHERM plus VFK 145 H o VFK 155 H	2,16 l/al pezzo	×		=	
auroTHERM plus VFK 145 V o VFK 155 V	1,85 l/al pezzo	×		=	
auroTHERM exclusiv VTK 570/2	0,90 l/al pezzo	×		=	
auroTHERM exclusiv VTK 1140/2	1,80 l/al pezzo	×		=	
2. Tubazioni (V_R):					
Tubo flessibile collettore DN12, 1 m	0,145 l/al pezzo	×		=	
Tubo flessibile collettore DN16, 1 m	0,265 l/al pezzo	×		=	
Tubo solare 2 in 1 DN 16, 2×0,265 l/m	0,53 l/m	×		=	
Tubo solare 2 in 1 DN 20, 2×0,36 l/m	0,72 l/m	×		=	
Tubo in rame 12×1	0,08 l/m	×		=	
Tubo in rame 15×1	0,13 l/m	×		=	
Tubo in rame 18×1	0,20 l/m	×		=	
Tubo in rame 22×1	0,30 l/m	×		=	
Tubo in rame 28×1,5	0,50 l/m	×		=	
Tubo in rame 32×1,5	0,80 l/m	×		=	
3. Installazioni (V_{WV} e V_{WT}):					
V_{WV} Valvola idraulica vaso d'espansione	≥ 3 l	×		=	
V_{WT} Volumi scambiatore di calore solare		×		=	
VIH S 300 / 400 / 500/750/1000/ 1500/2000	10,7/10,7/14,2/ 13,2/13,2/19,8/26,3	×		=	
auroSTOR VPS SC 700 / 1000	17,5 l / 19,2 l	×		=	
altro (ad es. vaso di protezione)		×		=	
Volume complessivo circuito collettori V_A:	**Totale**			=	

Calcolo del volume del circuito dei collettori V_A in litri (corrisponde alla quantità di fluido termovettore necessaria)

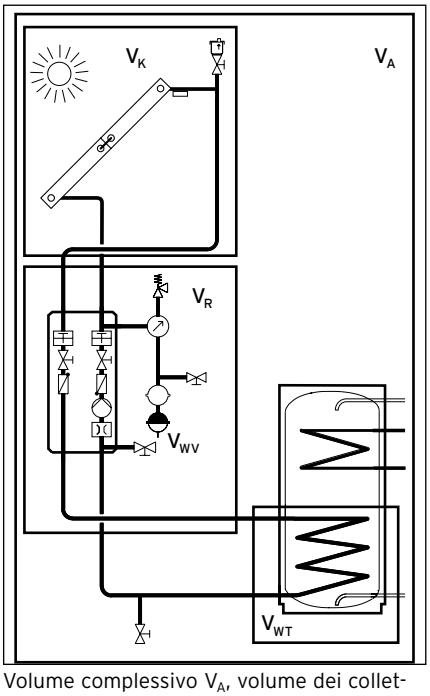
Con:
- V_n Volume nominale vaso in litri
- V_e Volume di espansione in litri
- V_d Volume vapore in litri
- V_{WV} Riserva d'acqua in litri
- D_f Fattore pressione (senza dimensioni)

Il metodo di calcolo delle singole grandezze è illustrato di seguito:

Passaggio 1: Determinazione del volume dell'impianto V_A (si veda l'immagine)
Il volume totale dell'impianto V_A del circuito collettore si calcola come somma di tutti i componenti come segue:

$$V_A = V_K + V_R + V_{WT} + V_{WV}$$

Con:
- V_A Volume impianto in litri
- V_K Volume collettore in litri
- V_R Volume tubi di collegamento (tubazione coevaporante) in litri
- V_{WT} Volume scambiatore di calore in litri



Volume complessivo V_A, volume dei collettori V_K, volume della tubazione V_R, volume dello scambiatore di calore V_{WT} e valvola idraulica nel vaso per il calcolo del vaso di espansione

V_{WV} Riserva acqua nel vaso d'espansione (MAG) in litri
V_A può essere determinato in base alla tabella in alto. V_A corrisponde anche alla quantità necessaria di fluido termovettore.

Passaggio 1.1: Riserva d'acqua V_{WV}
Al riempimento dell'impianto si stabilisce sulla membrana del vaso di espansione un equilibrio tra la pressione del liquido solare e la pressione del gas; in questo caso il vaso di espansione assorbe la cosiddetta riserva d'acqua (Wasservorlage) V_{WV}. La riserva d'acqua serve a compensare alla messa in funzione la perdita di volume per dispersione e a garantire alle temperature minime del sistema in inverno una adeguata pressione nei punti più alti dell'impianto. La riserva d'acqua V_{WV} è di ca. il 4 % del volume dell'impianto, ma non meno di 3 l.

$V_{WV} = 0{,}04 \cdot V_A$ per impianti solari grandi
$V_{WV} = 3$ l per impianti solari piccoli con $V_{WV} < 3$ l

Passaggio 2: Determinazione del volume di espansione V_e
In seguito alle oscillazioni di temperatura (tipicamente ca. -20°C a 130°C) l'utilizzo di una soluzione antigelo Vaillant (già pronta) comporta un volume di espansione Ve pari a ca. 8,5 % del totale contenuto del sistema V_A.

$$V_e = 0{,}085 \cdot V_A$$

Con:
V_e Volume di espansione in litri
V_A Volume impianti in litri

Passaggio 3: Determinazione del volume di vapore V_d
Il volume di vapore V_d consentito dal dal vaso d'espansione (MAG) è costituito dalla somma del contenuto del collettore V_K e del contenuto della lunghezza del tubo coevaporante V_r.

$$V_d = V_K + V_r$$

Con:
V_K Volume collettore (incl. tubi di collegamento) in litri
V_r Volume tubo coevaporante in litri

Numero collettori piani VFK 125, VFK 145 e VFK 155	Altezza statica in m								
	10			20			30		
	Lunghezza della tubazione (totale) in m								
	30	40	50	40	50	60	60	70	80
2	18	18	18	18	18	25	35	35	35
3	25	25	25	25	25	25	50	50	50
4	25	25	25	35	35	35	50	50	50
5	35	35	35	50	50	50	80	80	80
6	50	50	50	80	80	80	100	100	100
7	80	80	80	80	80	80	118	118	118
8	80	80	80	80	80	80	118	118	118
9	80	80	80	118	118	118	180	180	180
10	100	100	100	118	118	118	180	180	180
11	100	100	100	125	125	125	200	200	200
12	118	118	118	150	150	150	218	218	218
13	118	118	118	180	180	180	235	235	235
14	125	125	125	180	180	180	250	250	250

Principi di calcolo: Fino a 4 collettori: tubo in rame 18 × 1; 5 – 8 collettori: tubo in rame 22 × 1; 9 – 14 collettori: 28 × 1,5; solare WT: 2 – 4 collettori: 10,7 l; 5 – 6 collettori: 17,5 l; 7 – 11 collettori: 47,2 l; 12 – 14 collettori: 94,4 l. Potenza di evaporazione in caso di impianto fermo nel collettore 50 W / m²; perdita di calore nella tubatura in stato di vapore 25 W/m SI 6 bar, la pressione di riempimento si ricava in base alla formula $p_a = h \cdot 0{,}1 + 0{,}5$ bar

Tabella per il dimensionamento di vasi di espansione per collettori piani VFK con edifici di diverse altezze e lunghezze tubi

Esempio per la lettura delle tabelle
Richiesto: Volume nominale del vaso di espansione per 8 collettori auroTHERM plus VFK 155 V/H.
Dati: Altezza statica tra campo collettore e vaso di espansione: 20 m, Lunghezza totale tubi: 50 m
Procedura: scegliere nella tabella la riga con 8 collettori e la colonna con un'altezza statica di 20 m e una lunghezza tubi di 50 m. Si deve installare un vaso di espansione con un volume netto di 80 l.

Passaggio 3.1: Tubo coevaporante V_r
Il più grande volume di espansione del vapore si determina durante la stagnazione. Oltre al volume collettore V_K completo si deve tener conto anche del livello di vapore presente nella tubazione V_r.

La V_r si ottiene con la produzione di vapore massima del collettore $DR_{mass.}$ e la perdita di calore nelle tubature q_{tubo}, in cui la portata vapore massimale viene stabilita in metri $DR_{max.}$.

Nota:
Il calcolo della portata di vapore e del volume di evaporazione della tubazione è relativamente complesso. Per gli impianti solari piccoli, tutto il contenuto delle tubature tra il collettore e la stazione solare viene calcolato in maniera semplificata come volume coevaporante. Questi sono anche i principi di base delle tabelle di scelta rapida riportate in questa pagina e a Pag. 107.

$$DR_{max} = \frac{DPL_{max} \cdot A_{coll}}{q_{\cdot tubo}}$$

$$V_r = DR_{max} \cdot \text{Contenuto tubazione/m}$$

Con:

DR_{max} Portata max. vapore in metri = Lunghezza tubo coevaporante

DPL_{max} Potenza produzione vapore max. dei collettori in W/m²

A_{coll} Superficie utile collettore in m²

$q_{\cdot tubo}$ Perdita di potenza termica della tubazione in W/m

V_r Volume tubo coevaporante in litri

La perdita di potenza di tubi di rame comuni con il 100% di isolamento termico può essere stimata intorno a 25 – 30 W/m. La produzione di vapore può essere stimata in base al tipo di collettore e nell'ordine di 100 – 200 W/m², per un collettore a buona azione evaporante con collegamento a entrambi i lati anche fino a 60 W/m².

In base al tipo di collettore, la disposizione del collettore, la disposizione della tubazione e la portata vapore, per il calcolo del Vr si deve almeno tenere in
considerazione la tubazione sul piano del collettore e idealmente l'intero volume tubo.

Numero di collettori a tubi		Superficie netta in m²	Altezza statica in m								
VTK 570/2	VTK 1140/2		10 m			20 m			30 m		
			Lunghezza della tubazione (totale) in m								
			30	40	50	40	50	60	60	70	80
	2	4	18	18	18	25	25	25	35	35	35
1	2	5	25	25	25	25	25	25	50	50	50
	3	6	25	25	25	35	35	35	50	50	50
1	3	7	25	25	25	35	35	35	50	50	50
	4	8	35	35	35	50	50	50	80	80	80
1	4	9	35	35	35	50	50	50	80	80	80
	5	10	35	35	35	50	50	50	80	80	80
1	5	11	50	50	50	50	50	50	80	80	80
	6	12	80	80	80	80	80	80	118	118	118
1	6	13	80	80	80	80	80	100	125	125	125
	7	14	80	80	80	100	100	100	135	135	135
1	7	15	80	80	80	100	100	100	150	150	150
	8	16	80	80	80	100	100	100	150	150	150
1	8	17	80	80	80	118	118	118	180	180	180
	9	18	80	80	80	118	118	118	180	180	180
1	9	19	100	100	100	118	118	118	235	235	235
	10	20	125	125	125	180	180	180	280	280	280

Principi di calcolo: Fino a 11 m²: tubo in rame 18 × 1; 6 – 19 m²: tubo in rame 22 × 1; 20: 28 × 1,5; solare WT: 4 – 7 m²: 10,7 l; 8 – 11 m²: 17,5 l; 12 – 19 m²: 47,2 l; 20 m²: 94,4 l. 94,4 l. Potenza di evaporazione in caso di impianto fermo nel collettore 120 W / m²; perdita di calore nella tubatura in stato di vapore 25 W/m SI 6 bar, la pressione di riempimento si ricava in base alla formula $p_a = h \cdot 0{,}1 + 0{,}5$ bar

Tabella per il dimensionamento di vasi di espansione per collettori a tubi VTK con edifici di diverse altezze e lunghezze tubi

Passaggio 4: Calcolo del fattore di pressione e impostazione corretta delle pressioni dell'impianto
Il fattore di pressione è determinato dai rapporti di pressione all'interno del circuito collettore.

$$D_f = \frac{(p_e + 1)}{(p_e - p_a)}$$

Con:

D_f Fattore pressione (senza unità)

p_e Pressione finale max dell'impianto in bar

p_a Pressione di riempimento (pressione iniziale) dell'impianto in bar

Passaggio 4.1: Pressione finale p_e
La pressione finale dell'impianto p_e corrisponde a ca. 90 % della pressione di esercizio della valvola di sicurezza – in caso di stazioni solari Vaillant di solito con valvole di sicurezza a 6 bar anche p_e = 5,4 bar.

Passaggio 4.2: Precarica corretta lato gas p_v del vaso d'espansione (ADG)
La precarica lato gas p_v dell'ADG di 2,5 bar (pressione di fabbrica) in caso di messa in servizio deve essere adattata all'altezza statica dell'impianto.

La pressione statica p_{stat} corrisponde all'incirca all'altezza statica tra il campo collettore e il vaso d'espansione (ADG); un'altezza statica di 10 m corrisponde a ca. 1 bar.

$$p_v = p_{stat} = h \cdot 0{,}1$$

Con:

p_v Precarica lato gas (carica in azoto) del MAG in bar

p_{stat} Pressione statica in bar

h altezza statica in m

Nota:
Tutti i vasi di espansione Vaillant sono forniti con una precarica lato gas di 2,5 bar. Uno scostamento dalla precarica lato gas ottimale dell'ADG ha come conseguenza sempre una riduzione del volume utile dell'ADG. In questo modo possono verificarsi problemi di funzionamento!

Passaggio 4.3: Pressione di riempimento p_a

La pressione di riempimento (pressione iniziale) p_a durante la messa in servizio deve essere impostata pari all'altezza statica + 0,5 bar (sovrapressione necessaria sul collettore). Per sistemi solari piccoli in case unie bifamiliari devono essere impostati tuttavia almeno 2,0 bar. In questo modo con la stagnazione è raggiunta una temperatura di evaporazione controllata di ca. 120 °C.

$p_a = p_{stat} + 0{,}5\,bar$
$p_a > 2{,}0\,bar$
$p_v = p_{stat}$ adattata

Con:
- p_a Pressione di riempimento (pressione iniziale) dell'impianto in bar
- p_{stat} Pressione statica in bar
- p_v precarica vaso lato gas in bar

Nota:
Nel caso di un impianto solare (2 collettore, altezza statica pari a 10 m) la precarica p_v del vaso (2,5 bar) a lato gas alla messa in servizio non è adatta all'altezza statica 1,0 bar, e la pressione di riempimento di 2,0 bar p_a non è sufficiente per la riserva di acqua a disposizione. Innanzitutto con una pressione di riempimento di 3,0 bar si raggiunge per un vaso da 18 l una riserva d'acqua di ca. 2,25 l. L'aumento della pressione di riempimento a 2,5 bar + la riserva dell'acqua = 3,0 bar consente il funzionamento corretto dell'impianto, ma riduce il campo di lavoro del vaso e può portare a anomalie di funzionamento.

Se la pressione di precarica del vaso non è adatta all'altezza statica, la pressione di riempimento pa deve corrispondere almeno a 3 bar, in modo da ottenere una temperatura di evaporazione controllata e deve evitare la cavitazione nella pompa!

Esempio di calcolo

Dati: impianto solare con 6 collettori VFK 155 H, tubo flessibile DN 20, 15 m e boiler combinato VPS SC 700, altezza statica: 14 m

Da determinare: volumi nominali V_N del vaso d'espansione (MAG)

Passaggio 1: Determinazione del contenuto del circuito collettore $V_A = V_k + V_R + V_{WT} + V_{WV}$ (Valori rilevati dalla tabella a Pag. 105)	**Volumi collettore** V_K = 6 × VFK 155 H = 6 × 2,16 l **Volumi tubazione** V_R = 15 m tubo flessibile DN20 = 15 × 0,72 l **Volumi scambiatore di calore** V_{WT} = auroSTOR VPS SC 700 **Riserva d'acqua** V_{WV} = 3,0 l, da $V_{WV} < 0{,}04 \times V_A$	13,0 l + 10,8 l + 17,5 l + 3,0 l **V_A = 45,0 l**
Passaggio 2: Calcolo del volume di espansione $V_e = 0{,}085 \times V_A$	$V_e = 0{,}085 \times 45$ l	**Ve = 4,0 l**
Passaggio 3: Calcolo Volume vapore $V_d = V_K + V_r$	**Volumi collettore** V_K = 13,0 l **Tubo coevaporante** V_r Portata massima vapore $DR_{max} = (DPL_{max} \times A_{coll}) / q._{Tubo}$ $= (60\,W/m^2 \times 14{,}1\,m^2) / 30\,W/m = 28{,}2\,m$ Il totale contenuto dei tubi flessibili 15 m DN 20 può evaporare, per cui $V_r = 15 \times 0{,}72$ l = 10,8 l	13,0 l + 10,8 l **V_d = 23,8 l**
Passaggio 4: Determinazione fattore pressione $D_f = (p_e + 1) / (p_e - p_a)$	p_e = 5,5 bar (90 % pressione d'intervento SI, ma almeno -0,5 bar) p_v = 1,4 bar (la precarica lato gas del vaso di espansione deve essere adattata a un'altezza statica di 14 m) p_a = 2,0 bar (0,5 bar su p_v, ma almeno 2,0 bar) Quindi: $D_f = (5{,}5 + 1) / (5{,}5 - 2) = 1{,}85$	**D_f = 1,85**
Passaggio 5: Volumi nominali MAG $V_n = (V_e + V_d + V_{WV}) \cdot D_f$	$V_n = (4{,}0\,l + 23{,}8\,l + 3{,}0\,l) \times 1{,}85$ V_n = 57,9 l	**V_n = 57 l**
Scelta del vaso di espansione giusto	È scelto un vaso di espansione con V_n = 80 l	
Nota	Se la precarica del MAG non è portata a 1,4 bar, si rileva una pressione di riempimento minima di 2,5 bar + 0,5 bar = 3,0 bar. Con questo si raggiunge un fattore di pressione di 2,6 e il vaso d'espansione (MAG) di 80 l selezionato sarà sufficiente solo limitatamente! Impostare sempre la precarica necessaria sul vaso!	

Passaggio 5: Determinazione del volume nominale V_n del vaso

Dai passaggi precedenti si determina infine il volume nominale del vaso.

$V_n = (V_e + V_d + V_{WV}) \cdot D_f$

Con:
- V_n Volume nominale vaso in litri
- V_e Volume di espansione in litri
- V_d Volume vapore in litri
- V_{WV} Riserva d'acqua in litri
- D_f Fattore pressione (senza dimensioni)

Nota:
Per aumentare la perdita di calore della tubatura tra la stazione solare e il vaso di espansione e con ciò proteggere la membrana del vaso dalle eventuali sovratemperature, questa linea non deve essere isolata. Inoltre, in caso di vasi montati a muro, il vaso di espansione deve essere montato solo con la connessione verso l'alto.

Necessità di vasi di protezione
In conformità con DIN 4807/2, per temperature costantemente superiori a 70° C, non sono ammesse membrane del vaso di espansione supplementare. Non si può quindi prescindere dal montaggio del vaso di espansione sul ritorno solare dove le temperature sono più basse. Inoltre può essere necessario installare un vaso di protezione supplementare o un correttore di temperatura e/o ampliamento dei tubi.

Un vaso di protezione supplementare è necessario ogni volta in cui il collettore produce più vapore rispetto a quanto non possa nuovamente condensare nelle tubazioni attigue fino alla stazione solare. Data la loro migliore emissione di calore, i vasi di protezione supplementare non possono in linea di principio venire isolati.

Vaillant raccomanda l'utilizzo di vasi di protezione supplementare per ogni sistema.

Nota:
I vasi di protezione Solar Vaillant sono disponibili con volume di 5 l, 12 l e 18 l. Nuovo è il vaso di espansione Solar plus che unisce il volume di espansione con un vaso di protezione e che viene consigliato per i collettori piani. Il vaso di espansione solare plus è disponibile con volumi di 18 l + 6 l, 25 l + 10 l e 35 + 12 l.

L'impiego di vasi supplementari a protezione della membrana del vaso di espansione è raccomandabile per ogni sistema solare, in particolare in tutti gli impianti con tratti di tubo molto corti oppure dimensioni di tubazioni molto ridotte oppure superfici di collettore molto estese. L'auroCOMPACT versione pressurizzata VSC S ha di serie un vaso d'espansione solare 18l + 6l.

Quanto minore è la pressione dell'impianto tanto più grande è la riserva di acqua nel vaso e tanto più grande è il volume di tubazione specialmente nel condotto di ritorno tra il collettore e il vaso, e il il vaso di protezione sarà tanto più piccolo.

Esempio:
Richiesto: Dimensioni del vaso di protezione in litri.

Esempio: Collettori a tetto con vaso di espansione calcolato da 20 l. Il volume nella tubazione di ritorno è pari a 2 l, nella tubazione di mandata a 4 l.

Procedura: Affinché il volume complessivo della tubazione sia pari al 50% del volume nominale del vaso di espansione (10 l), il vaso di espansione supplementare dovrebbe presentare 10 l - 6 l = 4 l. Viene utilizzato il vaso di protezione supplementare 5 l Vaillant (numero di art. 302 405).

Nota:
L'eventuale chiusura della mandata del circuito solare nell'ambito della manutenzione può influire direttamente sul carico termico del vaso di espansione e, in caso di contemporaneo fermo dell'impianto ed elevato irraggiamento, anche danneggiare la membrana data la diminuzione del volume del liquido tra collettore e vaso di espansione, che a quel punto è costituito soltanto dalla tubazione di ritorno non isolabile.

Tubazioni
Per ottenere una cessione di calore ottimale dei collettori ci deve essere il passaggio di un flusso volumetrico minimo per ogni metro quadrato di superficie del collettore. Il flusso volumetrico totale nel circuito collettore dipende quindi direttamente dalla superficie del collettore. Non si deve scendere sotto 15 l/m² h, modo operativo che viene anche chiamato Low Flow. In combinazione con la stazione solare 22 l/min è possibile collegare, in funzione della lunghezza della tubazione e della sua sezione, del tipo i collegamento dei collettori e delle perdite di pressione complessive, fino a 32 collettori piani nel circuito collettore. Con la stazione solare 6 l/min fino a nove collettori piani.

Non si deve scendere sotto un flusso volumetrico minimo di 15 l/m² di superficie collettore!

Nota:
Consultare anche i paragrafi Collegamento collettori e Montaggio collettori.

Nota:
In combinazione con la disaerazione centrale si deve avere una velocità di flusso di ca. 0,4 m/s. Piccole bollicine d'aria possono essere trasportate dalla spinta al disaeratore centrale. Il modo operativo High Flow è consigliato per impianti piccoli.

Nel campo degli impianti piccoli per case uni- e bifamiliari si hanno, in combinazione con le pompe delle stazioni solari Vaillant, di norma i modi operativi High Flow con circa 40 l/m² h di portata. Una portata High Flow porta a raccolte leggermente superiori ed è pertanto desiderata soprattutto per gli impianti piccoli. Il maggiore flusso volumetrico complessivo richiede comunque anche maggiori sezioni dei tubi ed eventualmente maggiori velocità della pompa e per questo motivo si sceglie, in particolare per impianti grandi, il modo operativo Low Flow.

Le tabelle seguenti riportano le sezioni minime consigliate per le tubazioni nel circuito collettore per i necessari flussi volumetrici minimi di 15 l/m² h con l'impiego di collettori piani ed a tubi. Base del dimensionamento della sezione dei tubi è la supposizione che con un flusso volumetrico nominale al massimo un terzo della prevalenza residua della pompa alla velocità 2 si verifica quale perdita di pressione nel campo del collettore stesso. Con la sezione del tubo scelta e la lunghezza della tubazione stabilita deve rimanere disponibile ancora una sufficiente prevalenza residua.

Esempio:
Collegamento idraulico in serie di tre collettori piani Vaillant VFK 145 o 155. Con 40 l/m²h risulta con la superficie netta di 7,05 m² un flusso volumetrico di 7 • 40 = 280 l/h cioè 4,7 l/min.

Nota:
Secondo la tabella per il modo operativo Low Flow è sufficiente una tubazione 15 × 1. In caso di High Flow si dovrebbe scegliere, a causa della maggiore perdita di pressione con 280 l/h un tubo Cu 18 × 1.

Flussi volumetrici minimi e sezioni dei tubi minime nel circuito collettore

Collettori piani auroTHERM plus VFK 155 H/V, auroTHERM VFK 145 H/V, auroTHERM pro VFK 125				Portata minima ** 15 l/m²h (Low-Flow) e almeno 3 l/min. nell'impianto		Stazione solare	Sezione in tubazione di rame con lunghezza totale di:	
Numero	Superficie netta	Numero di file x numero di collettori:				6 l/min 22 l/min	20 m	50 m
Pezzi	in m²	Su un lato	Alternato	l/h	l/min			
2	4,7	1 × 2	1 × 2	180	3,0	6 l/min	15 × 1	15 × 1
3	7,05	1 × 3	1 × 3	180	3,0	6 l/min	15 × 1	15 × 1
4	9,4	1 × 4	1 × 4/2 × 2	180	3,0	6 l/min	15 × 1	18 × 1
5	11,75	1 × 5	1 × 5	180	3,0	6 l/min	18 × 1	18 × 1
6	14,1	3 × 2*/ 2 × 3*	1 × 6/ 3 × 2*/ 2 × 3*	212	3,6	6 l/min	18 × 1	18 × 1
7	16,45		1 × 7	247	4,2	6 l/min	18 × 1	18 × 1
8	18,8	2 × 4*/4 × 2*	2 × 4/4 × 2/1 × 8	282	4,7	6 l/min	18 × 1	22 × 1
9	21,15		1 × 9	318	5,3	6 l/min	22 × 1	22 × 1
10	23,5	2 × 5*/5 × 2*	1 × 10/2 × 5/5 × 2	353	5,9	22 l/min	22 × 1	22 × 1
11	25,8		1 × 11	387	6,5	22 l/min	22 × 1	22 × 1
12	28,2		1 × 12/2 × 6/3 × 4/4 × 3	423	7,1	22 l/min	22 × 1	22 × 1
20	47		4 × 5/5 × 4	705	11,8	22 l/min	22 × 1	28 × 1,5
24	56,4		2 × 12/4 × 6/6 × 4 ecc.	846	14,1	22 l/min	28 × 1,5	28 × 1,5
32	75,2		4 × 8 ecc.	1128	18,8	22 l/min	28 × 1,5	28 × 1,5

* Solo con collegamento parallelo dei moduli.
** La portata minima di 15 l/m²h deve essere assolutamente rispettata. Per gli impianti piccoli fino a 10 m² di superficie netta si consiglia un flusso volumetrico di 30-40 l/m² h. In combinazione con i sistemi di disaerazione centralizzati sono osservate portate di almeno 3 l/min. Per gli impianti maggiori il flusso volumetrico dovrebbe aggirarsi sotto 30 l/m² h. In linea di principio si dovrebbe controllare per prima cosa con la prima o la seconda velocità della pompa e con il limitatore di portata completamente aperto il flusso volumetrico minimo. Eventualmente bisogna cambiare la velocità della pompa. Una regolazione di precisione sul limitatore della portata di norma non è utile dal punto di vista energetico.

Esempi di configurazione della sezione del tubo in funzione del collegamento dei collettori in caso di collettori piani

Flussi volumetrici minimi e sezioni dei tubi minime nel circuito collettore									
Campi collettori paralleli	Collettori a tubi		Superficie netta m²	VTK 1140/2 o 570/2 e 1140/2 in fila	Flusso volumetrico consigliato		Stazione solare 6 l/min22 l/min	Sezione minima in tubazione di rame con lunghezza totale di:	
	VTK 570/2	VTK 1140/2							
	Pezzi				in l/min	in l/h		20 m	50 m
1 campo collettore	-	2	4	1×2	3	180	6 l/min	12×1	15×1
	1	2	5	1×(1+2)	3	180	6 l/min	12×1	15×1
	-	3	6	1×3	3	180	6 l/min	12×1	15×1
	1	3	7	1×(1+3)	3,5	210	6 l/min	15×1	15×1
	-	4	8	1×4	3,5	210	6 l/min	15×1	15×1
	1	4	9	1×(1+4)	3,5	210	6 l/min	15×1	15×1
	-	5	10	1×5	3,5	210	6 l/min	15×1	15×1
	1	5	11	1×(1+5)	4	240	6 l/min	18×1	18×1
	-	6	12	1×6	4	240	6 l/min	18×1	18×1
	1	6	13	1×(1+6)	4	240	6 l/min	18×1	18×1
	-	7	14	1×7	4	240	22 l/min	18×1	18×1
2 campi collettore paralleli	2	6	14	2×(1+3)	5	300	6 l/min	18×1	18×1
	-	8	16	2×4	5	300	6 l/min	18×1	18×1
	2	8	18	2×(1+4)	6	360	6 l/min	18×1	18×1
	-	10	20	2×5	6	360	6 l/min	18×1	18×1
	2	10	22	2×(1+5)	7	420	22 l/min	18×1	22×1
	-	12	24	2×6	8	480	22 l/min	22×1	22×1
	2	12	26	2×(1+6)	8	480	22 l/min	22×1	22×1
	-	14	28	2×7	8	480	22 l/min	22×1	22×1

Nota:
A temperature massime la dilatazione termica delle tubazioni del circuito solare è chiaramente più grande rispetto a quello che ci si aspetta in base ai valori empirici dell'impianto di riscaldamento. Pertanto in occasione della progettazione e della posa delle tubazioni dell'impianto solare sono da osservare idonee misure di compensazione, per evitare effetti negativi delle forze di allungamento.

Nota:
È necessario mantenere un flusso volumetrico minimo di 3 l/min per ciascun impianto solare con collettori Vaillant, per ottenere un buono sfiato.

Perdita di pressione delle tubazioni del circuito solare

Per un dimensionamento più preciso, in particolare per i sistemi solari maggiori, è necessario effettuare un calcolo della rete di tubazioni che generalmente porta comunque a sezioni di tubo inferiori a quelle indicate nei valori indicativi. La perdita di pressione al metro di tubazione non dovrebbe superare, per motivi energetici, nel circuito collettore 1,5 mbar. Se è consentito un maggiore consumo energetico della pompa è possibile aumentare in corrispondenza anche la perdita di pressione nel circuito collettore. La velocità di flusso nelle tubazioni non dovrebbe comunque superare 0,7m/s per evitare il sorgere di rumori.

Nota:
Nei sistemi solari maggiori con più campi collettori parziali la perdita di pressione al metro nella tubazione principale dovrebbe essere di pari valore anche nelle tubazioni di derivazione. Quindi, nel dimensionamento delle tubazioni, si deve effettuare un adattamento delle sezioni. Tutti i dispositivi inseriti nelle tubazioni devono avere la stessa sezione della relativa tubazione.

Nota:
Impiegando un sistema automatico di sfiato dell'aria la velocità di flusso nelle tubazioni non dovrebbe essere inferiore a 0,4 m/s, affinché eventuali bollicine d'aria ancora presenti dopo la messa in funzione vengano trasportate al sistema di sfiato.

Per la determinazione della perdita di pressione complessiva si devono aggiungere alle perdite nelle tubazioni le perdite di pressione su curve, sagomati, valvole e rubinetti. Nelle applicazioni pratiche si aggiunge spesso un supplemento dal 30 al 50%. In funzione della posa delle tubazioni le perdite di pressione effettive possono scostarsi maggiormente e pertanto è consigliabile preferire un calcolo esatto alle stime.

La perdita di pressione complessiva nel circuito collettore è costituita da:
- Perdita di pressione nei campi collettori (parziali)
- Perdita di pressione nelle tubazioni, compresi curve e sagomati
- Perdita di pressione su dispositivi quali scambiatore di calore, stazione solare, rubinetti di intercettazione, valvole ecc.

= Perdita di pressione complessiva

Scelta della pompa e della sua velocità

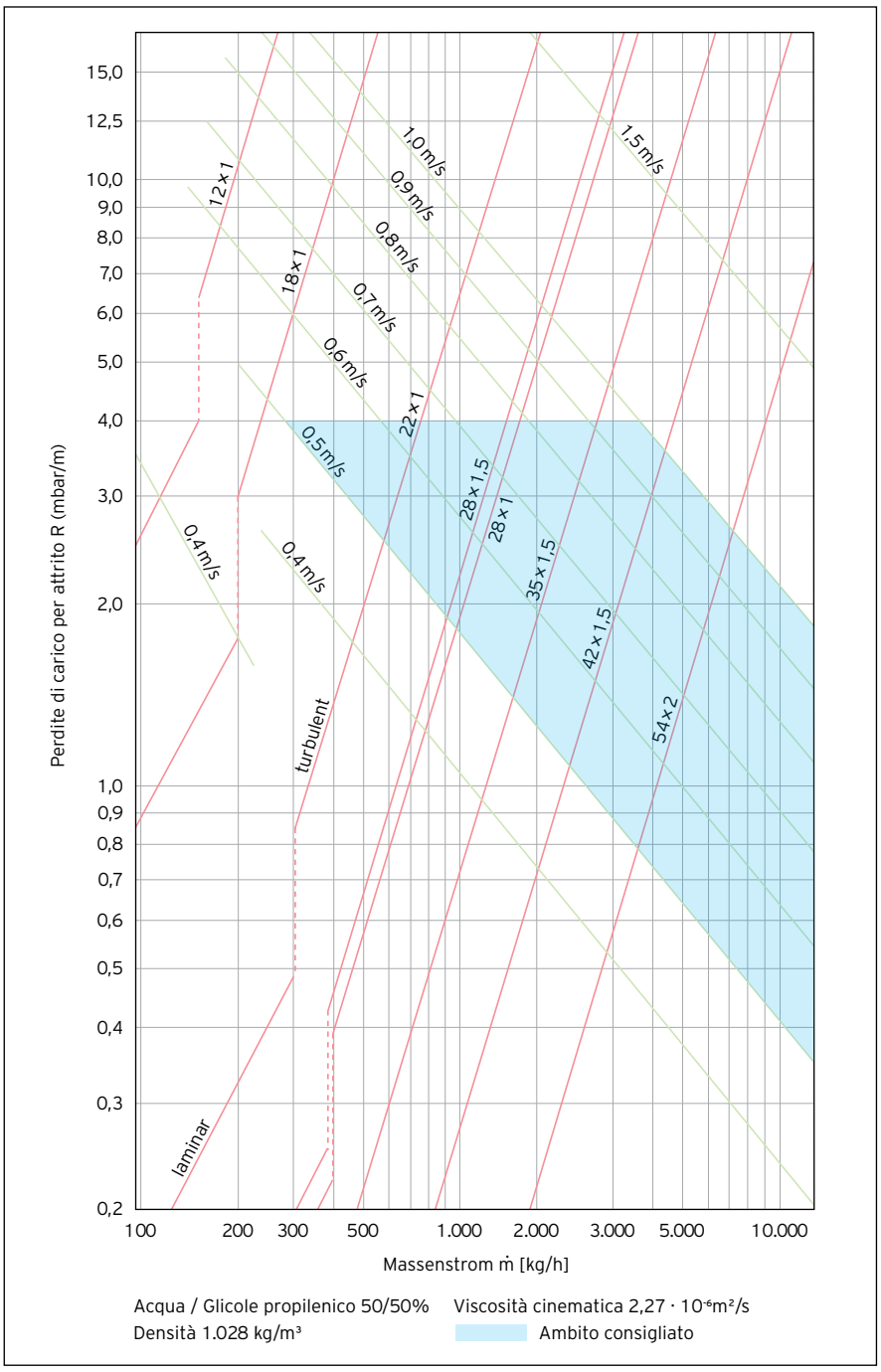
La pompa nel circuito collettore deve vincere la somma di tutte le perdite di pressione nel circuito collettore e mettere a disposizione la necessaria portata in volume. Per la scelta della pompa riferirsi al relativo diagramma.

Il flusso volumetrico nel circuito collettore per piccoli sistemi solari dovrebbe essere di 40 l/h per m² di superficie collettore, ma non inferiore a 15 l/m²h. Esso può essere regolato con tre velocità di pompa. Si consiglia di effettuare la regolazione allo stato leggermente preriscaldato di circa 40°C. La pompa viene inserita a mano. Iniziando con la velocità minima si legge il flusso volumetrico sul flussometro e si aumenta, ove necessario, la velocità della pompa sino a raggiungere o superare il flusso volumetrico calcolato.

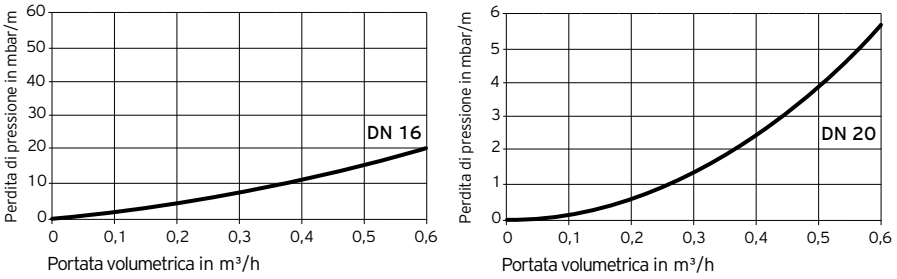
Nota:
La riduzione del flusso volumetrico sul flussometro è sconsigliata. Indipendentemente da ciò rimane utile nell'ambito della regolazione di precisione, del controllo e dell'elaborazione. Per motivi di risparmio di corrente si dovrebbe inoltre ridurre la velocità della pompa prima di ridurre la portata!

Nota:
Utilizzando il tubo Solar Flex con una lunghezza semplice di oltre 15 metri si deve assolutamente calcolare a parte la perdita di pressione.

Nota:
Per la regolazione del flusso volumetrico tramite la velocità della pompa è necessaria una temperatura del liquido solare di circa 40°C (preriscaldato).



Perdite di pressione dei tubi di rame con liquido solare Vaillant a 50 °C



Perdita di pressione con tubo Solar Flex 2 in1 DN 16 e DN 20: miscela pronta Vaillant, temperatura di esercizio 40° C

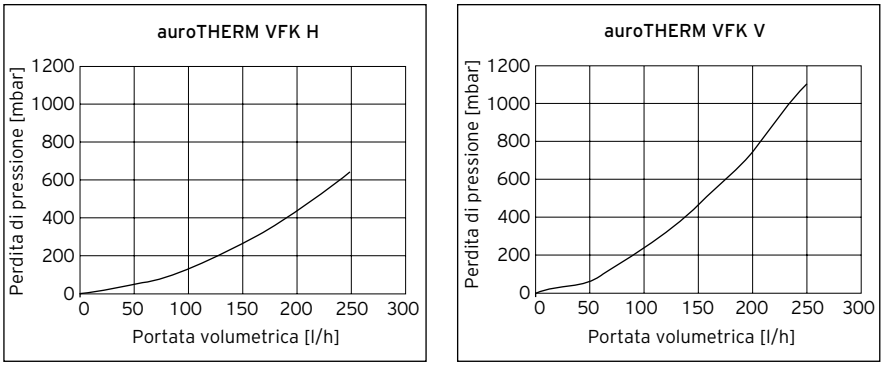
4 Progettazione dell'impianto
Configurazione delle tubazioni

Esempio:
Dati:
- 5 collettori auroTHERM VFK 145 V (11,75 m² netto) con collegamento in serie unilaterale, modo operativo High Flow
- Boiler solare VIH S 500
- Tubazione 30 m, sezione da stabilire

Da determinare:
- Perdita di pressione collettori (Δpcoll)
- Perdita di pressione tubazione (Δptubo)
- Sezione del tubo e stazione solare

Calcolo:
- Perdita di pressione collettore Δpcoll: Nel modo operativo High Flow con 40 l/m²h risulta un flusso complessivo di 7,8 l/min, cioè 468 l/h. Questo si distribuisce per il collegamento in parallelo mediante i due raccordi idraulici dei collettori sui 5 collettori. Attrverso ogni collettore fluiscono quindi 1,56 l/min, cioè 93,6 l/h. Nel diagramma di fianco è possibile leggere la perdita di pressione di circa 190 mbar per collettore, cioè per modulo collettore.
- Per la sezione della tubazione del diagramma di fianco nel punto di intersezione di circa 468 l/h tracciare una linea verticale. Ottimale risulta un campo con Δp < 1,5 mbar / m e una velocità di flusso di circa 0,5 m / s
  --> Scelta: Cu 22 × 1 con: Δp = 1,4 mbar / m, v = 0,4 m / s
  --> Δptubo 30 m × 1,4 mbar / m = ca. 42 mbar
  --> comprese perdite di pressione per rubinetteria, curve, ecc. forfait 50%, quindi Δptubo totale = ca. 65 mbar
- Perdita di pressione per scambiatore di calore VIH S 500 ca. 30 mbar (dalle istruzioni di progettazione)
- Somma perdite di pressione = Δpcoll + Δptubo totale + Δppt + Δpstazione solare = 190 mbar + 65 mbar + 60 mbar = 315 mbar

Con questo dato registrare nel diagramma pompa della stazione solare 22 l/min la curva caratteristica dell'impianto, leggere la prevalenza residua sufficiente, velocità pompa 2.



Perdita di pressione nel collettore in corrispondenza dei diversi collegamenti

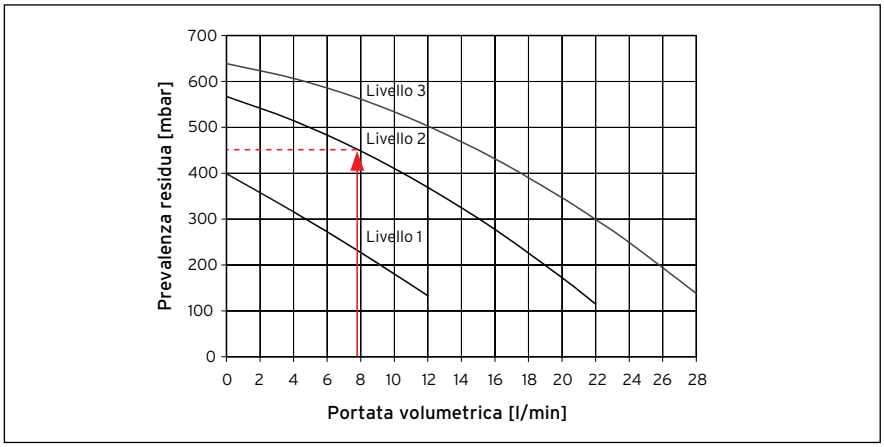


Diagramma pompa della stazione solare 22 l/min con curva caratteristica. Valore riportato dall'esempio

Nota:
Lo stesso esempio con il modo operativo Low Flow sarebbe possibile anche con Cu 18x1 e la stazione solare 6 l/min!

Avvertenze generali per la posa della tubazione
- La dilatazione termica delle tubazioni nel circuito solare mediante temperature massime alte è chiaramente superiore ai valori derivanti dall'impianto di riscaldamento. Pertanto in occasione della progettazione e della posa delle tubazioni dell'impianto solare sono da osservare idonee misure di compensazione, per evitare effetti negativi delle forze di allungamento.
- Poiché nel collettore si possono verificare temperature >220°C, utilizzare solo materiali resistenti alle alte temperatura. Noi consigliamo la saldatura forte dei tubi o l'utilizzo dei tubi Flex Vaillant.
- Evitare le inclusioni d'aria! Utilizzare per il riempimento dell'impianto il trolley di riempimento Vaillant (art. 0020145705) ed utilizzare lo sfiato manuale installato sul collettore. In alternativa installare il disaeratore rapido solare (art. 302 019) nei punti più alti dell'impianto o utilizzare il sistema di separazione automatica dell'aria (art. 302 418) nel circuito collettore. Osservare le relative istruzioni d'installazione e d'uso.
- Le tubazioni del circuito collettore dovrebbero esser posate possibilmente in salita, per evitare le inclusioni d'aria.
- Nel punto più basso del sistema installare un rubinetto a sfera.
- Collegare la tubazione all'equipotenziale dell'edificio.

Disposizione dei collettori
I collettori Vaillant auroTHERM VFK V e auroTHERM VFK H si distinguono dal punto di vista idraulico nella disposizione della serpentina.

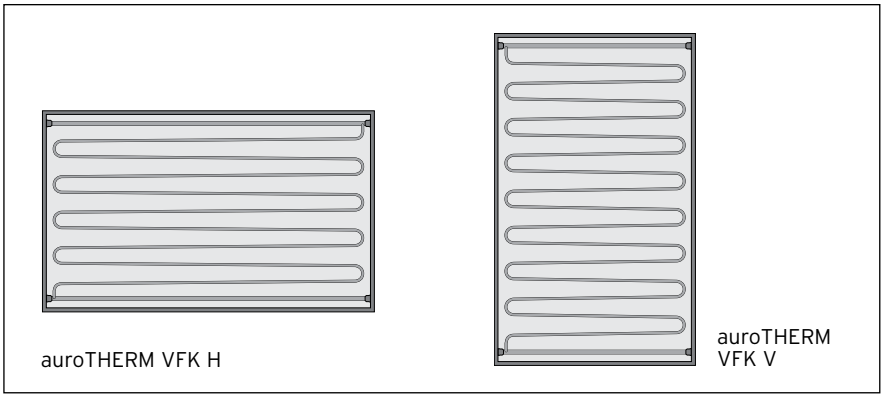
Nell'auroTHERM VFK V (V = verticale) la serpentina va dal basso verso l'alto lungo il lato longitudinale.

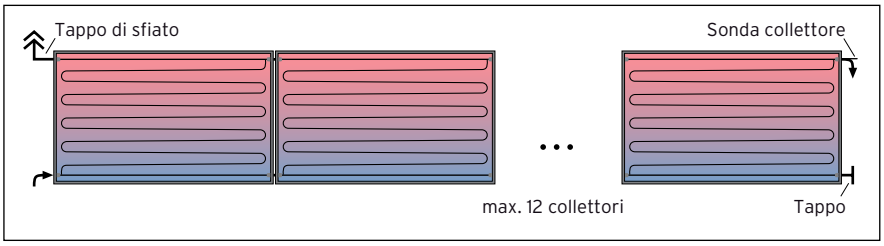
Nel VFK H (H = orizzontale) nel piano orizzontale lungo il lato trasversale del collettore (vedi figure).

In questo modo entrambi i tipi di collettore possono essere svuotati completamente. Ciò consente lo svuotamento rapido in caso di stagnazione di un collettore con formazione di vapore, così che le elevate temperature non pregiudichino il circuito solare e l'agente antigelo. Inoltre si impedisce l'accumulo di bolle d'aria nella serpentina del collettore.

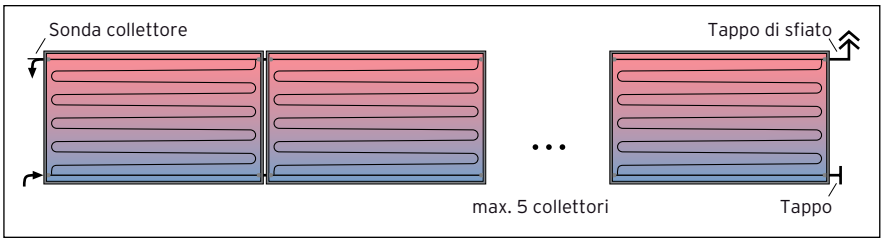
Nota:
I collettori del tipo verticale (auroTHERM pro VFK 125, auroTHERM VFK 145 V e auroTHERM plus VFK 155 V) non devono essere montati in orizzontale.

Per analogia vale: i collettori del tipo orizzontale (auroTHERM VFK 145 H e auroTHERM plus VFK 155 H) non devono essere montati in posizione verticale.





Fila collettori con raccordi alterni (mandata e ritorno della fila dei collettori non si trovano sullo stesso lato).



Fila collettori con raccordi unilaterali (mandata e ritorno della fila dei collettori si trovano sullo stesso lato).

Possibilità di collegamento dei collettori
Tutti i collettori sono provvisti di quattro raccordi laterali. Vengono idraulicamente intercollegati mediante due tubazioni collettrici orizzontali.

Tra le tubazioni collettrici si trova una serpentina con sezione più ridotta, si forma un flusso turbolento con buona trasmissione del calore.

Grazie ai quattro raccordi si offrono molte possibilità di collegamento:

Raccordo alternato
Nel raccordo alternato la mandata ed il ritorno della fila di collettori non si trova sullo stesso lato (vedere figura). Con questo modo di collegamento è possibile, grazie alla ridotta perdita di pressione dei tubi collettori, collegare su una fila fino a 12 collettori.

Raccordo unilaterale
È anche possibile collegare i collettori su un lato solo. In questo caso la mandata ed il ritorno della fila di collettori si trovano sullo stesso lato (vedere figura), con un risparmio di tubazioni ed una semplificazione del montaggio.

Nota:
Il modo di collegamento unilaterale consente il collegamento di max. 5 collettori. In linea di principio il flusso del collegamento unilaterale è leggermente meno buono rispetto al collegamento alternato.

Collegamento del campo collettore
Il numero di collettori influisce sul flusso volumetrico di tutto il campo collettore. Per quanti più collettori deve passare il flusso tanto più grande deve essere il flusso volumetrico complessivo in circolazione per poter trasportare il calore al boiler.

Il numero di collettori e il loro reciproco collegamento influiscono sulla perdita di pressione dei singoli moduli e del campo totale.

Nel collegamento idraulico si deve fare attenzione di non superare il flusso volumetrico massimo e la perdita di pressione massima possibile della stazione solare.

4 Progettazione dell'impianto
Collegamento idraulico del campo collettore con auroTHERM VFK

A seconda se i collettori sono collegati in modo unilaterale o alternato, possono essere accoppiati un massimo di 12 collettori in combinazione con la stazione solare da 22 l/min. Si veda anche la tabella per il dimensionamento delle tubazioni.

Se si devono impiegare più collettori, di norma si opta per un collegamento in parallelo di più file separate (fino a max. dodici collettori accoppiati per fila). È comunque possibile collegare in parallelo solo file con lo stesso numero di collettori. Inoltre si deve fare attenzione che le tubazioni di mandata e di ritorno dei collettori collegati in parallelo devono avere la stessa lunghezza e possibilmente anche lo stesso numero di curve per garantire un flusso uniforme.

In caso di impianti più grandi si deve effettuare un calcolo delle perdite di carico e verificare le dimensioni corrette della tubazione, della pompa e del vaso di espansione.

Grazie alla combinazione tra collegamento in serie e parallelo e al raccordo alternato o unilaterale il campo collettore può essere adattato individualmente alle situazioni del tetto ed alle possibilità tecniche.

In caso di utilizzo di stazioni solari con impostazione del flusso volumetrico controllare sul flussometro il flusso nel circuito collettore e regolarlo, ove necessario, mediante la scelta della velocità della pompa, in modo tale da raggiungere o superare la portata necessaria.

Nota:
Dopo la verifica delle dimensioni e della regolazione del flusso volumetrico calcolato in caso di flusso elevato, anche se il livello massimo di potenza pompa non viene raggiunto, ciò nella pratica è spesso accettabile, senza dovere apportare modifiche idrauliche. Ciò comporta rispetto al modo operativo High Flow originario una riduzione di raccolta insignificante del tasso di sfruttamento del sistema pari a 2% Le differenze in questa misura percentuale praticamente non sono misurabili! Eccezione fanno quindi solo gli impianti per i quali sono prescritti un determinato grado di rendimento e quindi la raccolta dell'impianto!

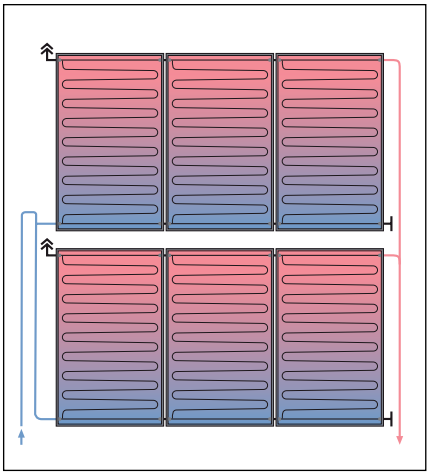
Terminologia
Nel collegamento idraulico di un collettore o del campo collettore si usano anche altri termini, qui di seguito definiti.

- Giunti
I collettori auroTHERM VFK sono accoppiati con lavori sul tetto minimi mediante giunti idraulici. Il giunto è il collegamento delle condotte di raccolta di due collettori auroTHERM VFK montati affiancati con un collegamento idraulico „affiancato". Il flusso volumetrico è ripartito attraverso condutture collettrici per il numero di collettori collegati, pertanto la perdita di pressione nel campo collettore è ridotta.

- Andata / Ritorno
Considerando un collettore come una caldaia si chiama andata la tubazione uscente dal collettore in direzione del boiler, con temperatura maggiore. La parte in direzione di flusso a valle del boiler e in direzione del collettore viene chiamata ritorno.

- Collegamento in serie
La tubazione di mandata del primo collettore è la tubazione di ritorno del secondo, ecc., vale a dire da ogni collettore passa il volume totale.

Il vantaggio rispetto al collegamento in parallelo è costituito dal fatto che il flusso passa in modo uniforme anche in impianti asimmetrici con un numero differente di collettori per fila.



Disposizione parallela di due file collettori auroTHERM pro VFK 125, auroTHERM VFK 145 o auroTHERM plus VFK 155 V

- Collegamento in parallelo
Attraverso ogni fila collettore collegata in parallelo e attraverso ogni modulo collettore collegato in parallelo passa solo una parte dell'intero flusso volumetrico. La perdita di pressione di una fila parziale di collettore è identica a quella del campo totale. L'onere per le tubazioni all'interno di una fila è molto basso. Ma per il collegamento reciproco delle singole file un po' più alto.

È comunque possibile collegare in parallelo solo file con lo stesso numero di collettori. Inoltre si deve fare attenzione che le tubazioni di mandata e di ritorno dei collettori in parallelo devono avere la stessa lunghezza (Tichelmann) e possibilmente anche lo stesso numero di curve per garantire un flusso uniforme.

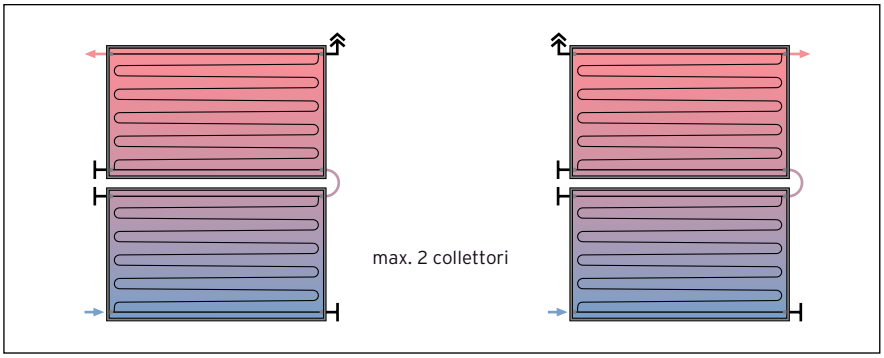
Per il collegamento secondo Tichelmann la fila di tubi aggiuntiva si trova nel ritorno freddo del collettore, per ridurre la perdita di calore.

4 Progettazione dell'impianto
Collegamento idraulico del campo collettore con auroTHERM VFK

- Combinazione di collegamento in serie e in parallelo

In serie tramite un raccordo collettore i collettori possono essere collegati esclusivamente come illustrato nella figura a fianco. Ciò è dovuto al fatto che le perdite di carico delle serpentine si sommano con questo tipo di collegamento.

In linea di principio i collettori vengono quindi accoppiati reciprocamente in parallelo tramite i quattro raccordi previsti. Se nonostante ciò fosse necessario collegare più collettori in serie, questi devono essere disposti in file parziali, a loro volta collegate in parallelo (ideale secondo Tichelmann).



Collegamento in serie di due collettori VFK H sovrapposti (a sx: raccordi unilaterali; a destra: alterni). Questo tipo di collegamento è possibile solo con collettori in orizzontale ed è limitato a due soli collettori.

Nota:
Alcuni circuiti di collettori possono essere realizzati in luogo solo come combinazione tra collegamento in serie ed in parallelo. A causa della elevata perdita di pressione interna è possibile far passare il flusso solo attraverso due collettori VFK H sovrapposti, collegati in serie. Con un collamento in parallelo di due di queste file parziali di collettori è comunque possibile però montare anche quattro collettori VFK H sovrapposti(si veda la figura a fianco).

Due collettori sovrapposti collegati in serie VFK H non possono essere gestiti a causa della perdita di pressione in modalità di funzionamento High Flow.

- High Flow (inglese: elevato flusso volumetrico)

30-40 l/m² superficie collettore e ora. Modo operativo abituale in impianti piccoli. Con questo flusso volumetrico si ha, in funzione dell'irraggiamento una differenza di temperatura di circa 10-15 K tra mandata e ritorno. Ciò dipende da quanti collettori vengono utilizzati e anche indipendentemente dal fatto se questi sono collegati su una fila o in parallelo. Grazie al flusso volumetrico adattato l'andamento della temperatura è uguale in ogni fila collettore parziale.

Il modo operativo High Flow per le stazioni solari con 6 l/min è limitato a 5 collettori. Dovendo installare più collettori si deve utilizzare una pompa più grande (stazione solare 22 l/min) o utilizzare il modo operativo Low Flow.

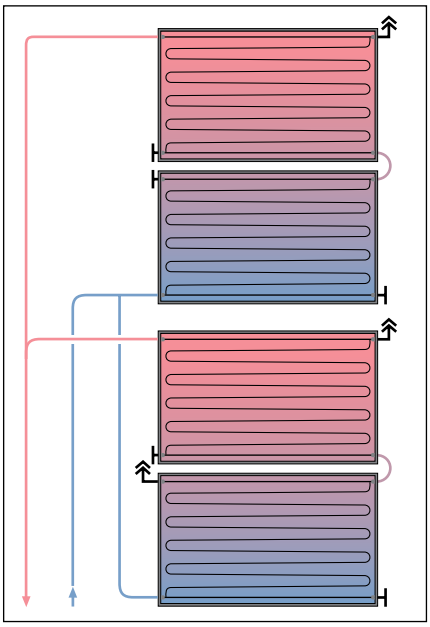
- Low Flow (inglese: ridotto flusso volumetrico)

Almeno 15 l /m² superficie collettore e ora. Modo operativo abituale per impianti di oltre 30 m² superficie collettore. Assieme al caricamento "mirato o a stratificazione" è utilizzato sempre di più anche in impianti piccoli.

Può essere utilizzato anche con impianti piccoli, per esempio per il collegamento di cinque collettori con stazioni solari più piccole. In questo caso si accetta una raccolta ridotta rispetto all'High Flow a favore di un montaggio più semplice.

Nel modo operativo Low Flow si ottiene nel campo collettore in funzione dell'irraggiamento una maggiore escursione della temperatura di 20-25 K. Tuttavia le temperature più alte non corrispondono a più energia, quindi: la quantità di energia utilizzabile è sempre il prodotto del flusso di volume e della differenza di temperatura! E il livello di temperatura complessivamente più alto nel circuito collettore porta a una maggiore dissipazione di calore all'ambiente.

Nei piccoli impianti solari per la preparazione dell'acqua calda con fino a 4 collettori il modo operativo High Flow può fornire, rispetto al Low Flow, in casi estremi maggiori raccolte fino al 20% ed è pertanto preferibile (salvo installazione di boiler di caricamento a stratificazione che consentono una più veloce messa a disposizione del calore a un livello di temperatura utile).



Sempre due collettori collegati in serie con orientamento orizzontale vengono collegati in parallelo secondo Tichelmann come due file collettore.

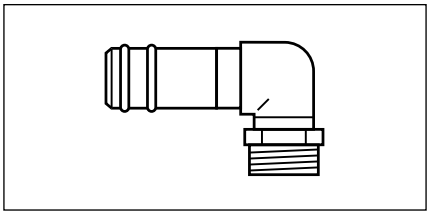
Tuttavia il modo operativo Low Flow offre nel campo degli impianti piccoli una libertà di layout maggiore sul tetto. Il collegamento di più di cinque collettori non è possibile con High Flow e stazioni solari da 6 l/min. Inoltre il Low Flow comporta un montaggio più conveniente e più veloce, poiché i costi per le tubazioni possono essere notevolmente ridotti.
Per campi collettore più grandi lo

svantaggio del modo operativo Low Flow si riduce chiaramente, in quanto le probabili riduzioni di raccolta si aggirano intorno al 5%. Rispetto a ciò i vantaggi del Low Flow aumentano con un crescente numero di collettori:
- minore onere di tubazioni grazie a tubazioni di mandata e di ritorno decisamente più corte,
- montaggio più economico e più veloce (minori file parziali di collettori, meno tubazioni, eventualmente meno passaggi per il tetto, ecc.),
- sezioni del tubo necessari più piccole; quindi un isolamento termico più economico e maggiori possibilità di utilizzo del tubo Flex Vaillant,
- minore potenza assorbita dalla pompa solare.

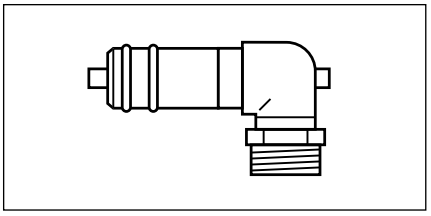
- Matched Flow (inglese: flusso volumetrico adattato, variabile)
Il range di flusso volumetrico tra High e Low Flow. Questa modalità di funzionamento è utilizzata nel caso di stazioni di carica solare VPM 20 S e VPM 60 S con regolazione della portata in relazione alla temperatura nominale di carico del sistema allSTOR/3.

Avvertenza per il posizionamento della sonda:
Per tutti gli impianti vale che la sonda collettore deve essere montata nel bocchettone di mandata con portasonda nel raccordo superiore, vale a dire del collettore dal quale il flusso passa per ultimo. Il bocchettone di mandata con portasonda fa parte del set di collegamento idraulico.

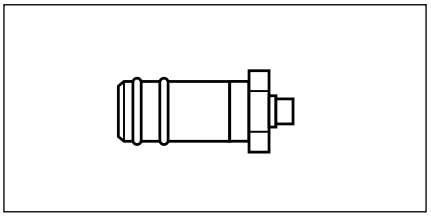
Componenti per il collegamento idraulico
I collettori Vaillant auroTHERM VFK sono provvisti di quattro raccordi. Nel montaggio bisogna fare attenzione che ogni raccordo sia completo dei seguenti componenti: raccordo di mandata, raccordo di ritorno, giunzione, tappo cieco con sfiato rapido. Questi componenti fanno parte dei seguenti set.



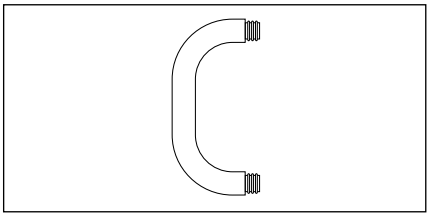
Raccordo collegamento ritorno



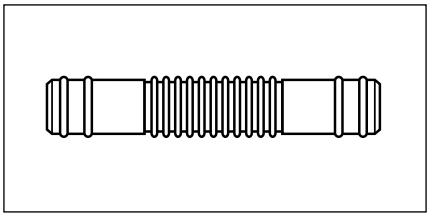
Raccordo collegamento mandata (con pozzetto per sonda collettore VR11)



Raccordo con sfiato



Raccordo per montaggio "sovrapposto"

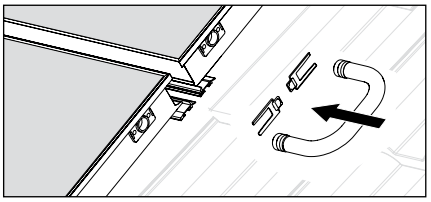


Raccordo "affiancato"

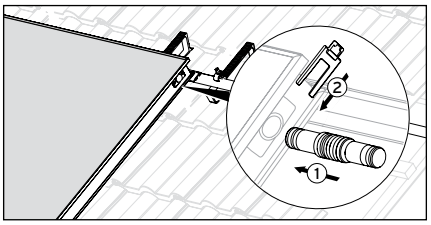
- Set di collegamento VFK (modulo base)
Il set di collegamento contiene i raccordi per la mandata e il ritorno e due raccordi ciechi con sfiato manuale. Nel set di collegamento sono quindi compresi i componenti necessari per una fila di collettori. Vi sono compresi anche lo sfiato e il porta sonda. Il montaggio è semplice (senza utensili) mediante raccordi a innesto.

- Set di collegamento VFK (modulo di ampliamento) per un altro collettore, sovrapposto
Il tubo di raccordo è necessario quando si devono collegare due collettori sovrapposti. Il set contiene anche due raccordi con sfiato.

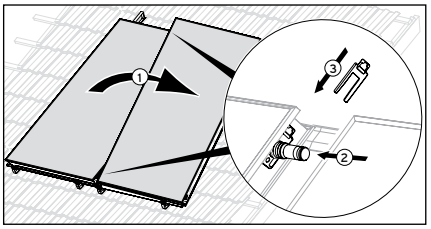
- Set di collegamento VFK (modulo di ampliamento) per un altro collettore, affiancato
Il collegamento di collettori affiancati diventa facile grazie al set di collegamento idraulico. I raccordi vengono semplicemente innestati nei collettori da collegare e fissati con delle clip. Vantaggio: montaggio rapido e sem-



Collegamento dei collettori (disposizione di collettori sovrapposti)



Montaggio raccordi (disposizione collettori affiancati)



Montaggio ulteriori collettori (disposizione collettori affiancati)

plice, ridotte distanze tra i collettori, nessuna curva di collegamento.

Possibilità di collegamento
I limiti per il collegamento dei collettori sono costituiti dalla perdita massima di pressione e dal necessario flusso volumetrico.

Per l'elevata perdita di pressione è possibile, per esempio, collegare in serie sovrapposti solo due collettori, in quanto con questo tipo di collegamento l'intero volume deve passare dalle serpentine.

La portata volumetrica della stazione solare limita il numero complessivo di collettori onde garantire il flusso volumetrico minimo.

Con il raccordo unilaterale ci sono inoltre limiti propri della fluidinamica che, con questo tipo di collegamento, consentono solo il collegamento di cinque collettori affiancati.

Il grande numero delle restanti possibilità di collegamento è illustrato nella tabella a fianco per stazioni solari con 6 l/min e 22 l/min.

Numero massimo di collettori abbinabili a:	Raccordo unilaterale		Raccordo alternato	
	Stazione solare		Stazione solare	
	6 l/min	22 l/min	6 l/min	22 l/min
High Flow	3	5	3	12
Low Flow	5	5	9	12

Numero massimo di collettori auroTHERM pro VFK 125, auroTHERM VFK 145 H/V e auroTHERM plus VFK 155 H/V. Valido per stazioni solari Vaillant 6 l/min e 22 l/min

Evitare le inclusioni d'aria!
Le inclusioni d'aria nel circuito solare pregiudicano notevolmente il rendimento dell'impianto.
In caso di maggiori inclusioni la circolazione del liquido solare può perfino essere interrotta, il che può portare ad un danneggiamento della pompa per il surriscaldamento dei cuscinetti.

Per evitare ciò si installa su ogni campo collettore un raccordo cieco con sfiato rapido nel raccordo superiore del punto più alto del collettore. Lo sfiato rapido fa parte del set di collegamento idraulico.

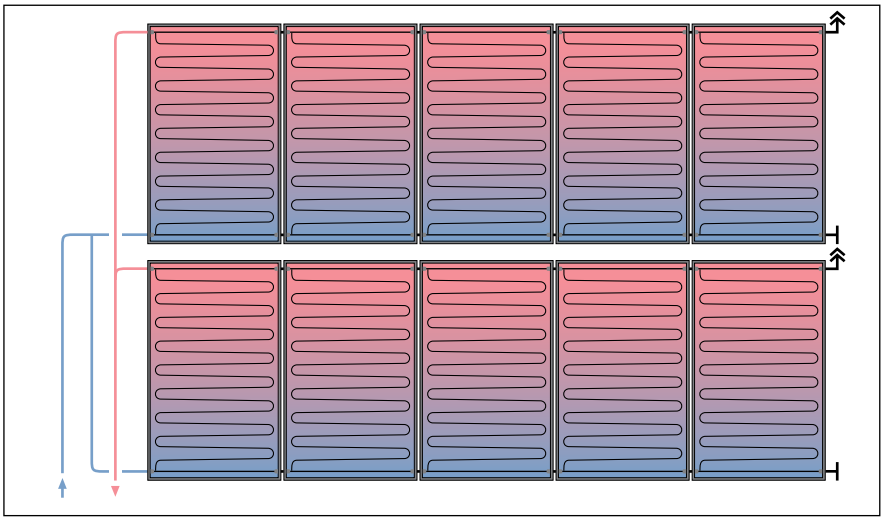
Nota:
Si possono collegare in serie al massimo 2 collettori VFK H sovrapposti.
Questo vale comunque solo per il modo operativo Low Flow e Matched Flow!
Tre collettori sovrapposti, non sono possibili nemmeno nella modalità Low Flow e Matched Flow.

4 Progettazione dell'impianto
Collegamento idraulico del campo collettore con auroTHERM VFK

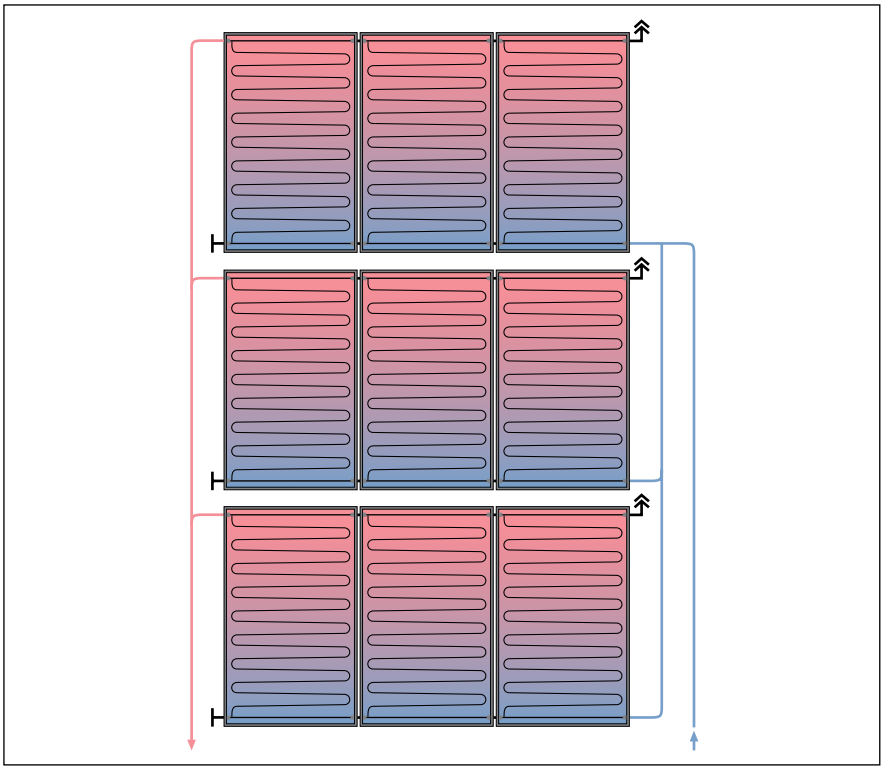
Esempi

N.	file	Raccordo	Collettori	Set raccordi	Set collegamenti		Stazioni solari	High Flow / Low Flow
	Numero		Pezzi	Pezzi	Pezzi sovrapposti	Pezzi affiancati		
①	2	Unilaterale	10	2	0	8	22 l/min	Low Flow
②	3	Alternato	9	3	0	6	22 l/min	Low Flow
③	5	Unilaterale	25	5	0	20	22 l/min	Low Flow
④	2	Alternato	12	2	0	10	22 l/min	Low Flow

Schema di collegamento ① 10 collettori in parallelo, raccordo unilaterale; flusso volumetrico 353 l/h

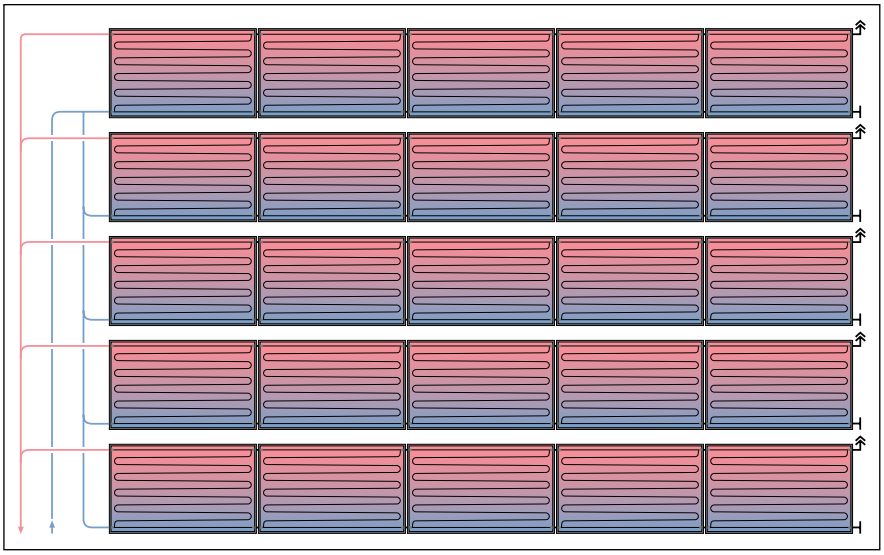


Schema di collegamento ② 9 collettori in parallelo, raccordo alternato; flusso volumetrico 317 l/h

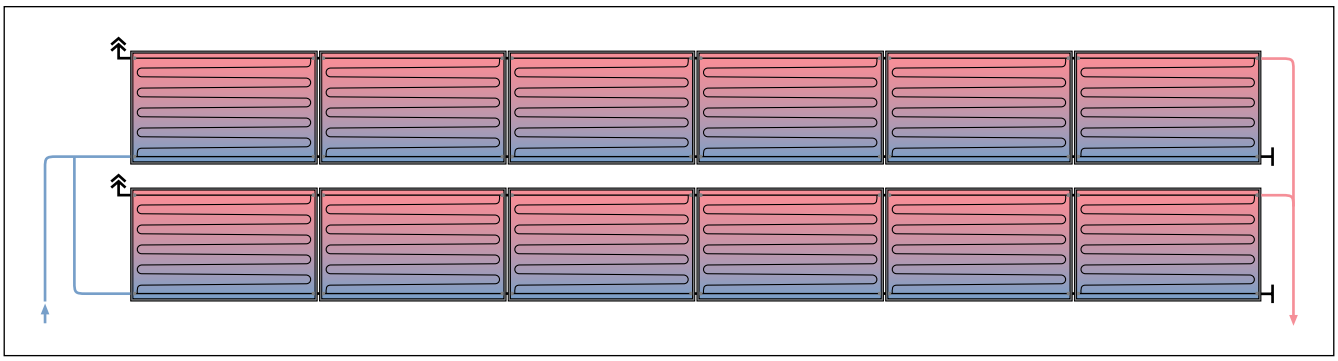


4 Progettazione dell'impianto
Collegamento idraulico del campo collettore con auroTHERM VFK

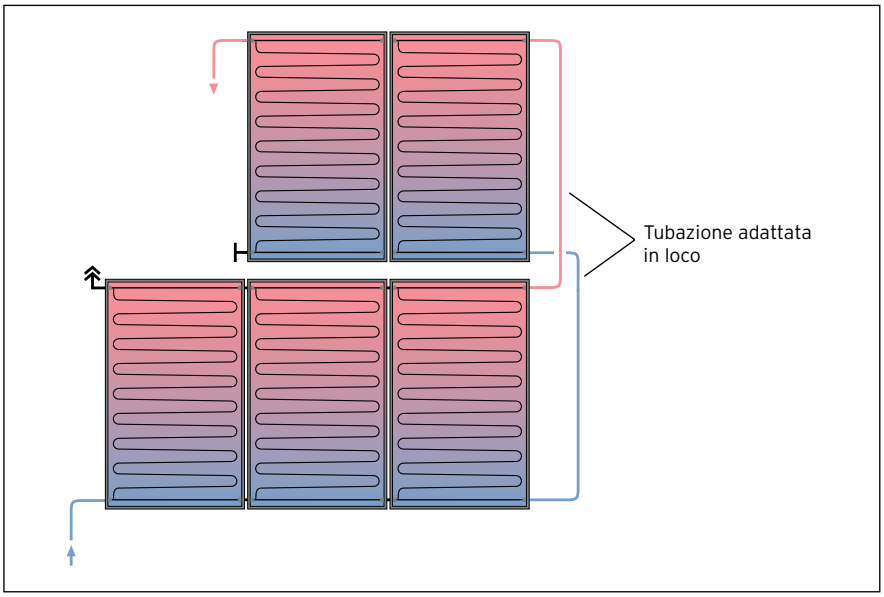
Schema di collegamento ③ 25 collettori in parallelo, raccordo unilaterale; flusso volumetrico 881 l/h



Nota:
Per i grandi campi collettori si deve controllare sulla base della curva caratteristica della pompa se alla portata nominale la relativa perdita di pressione nel campo collettore, nella tubazione e negli accessori possa essere superata dalla pompa solare.



Schema di collegamento ④ 12 collettori in due file, raccordo alternato; flusso volumetrico 423 l/h

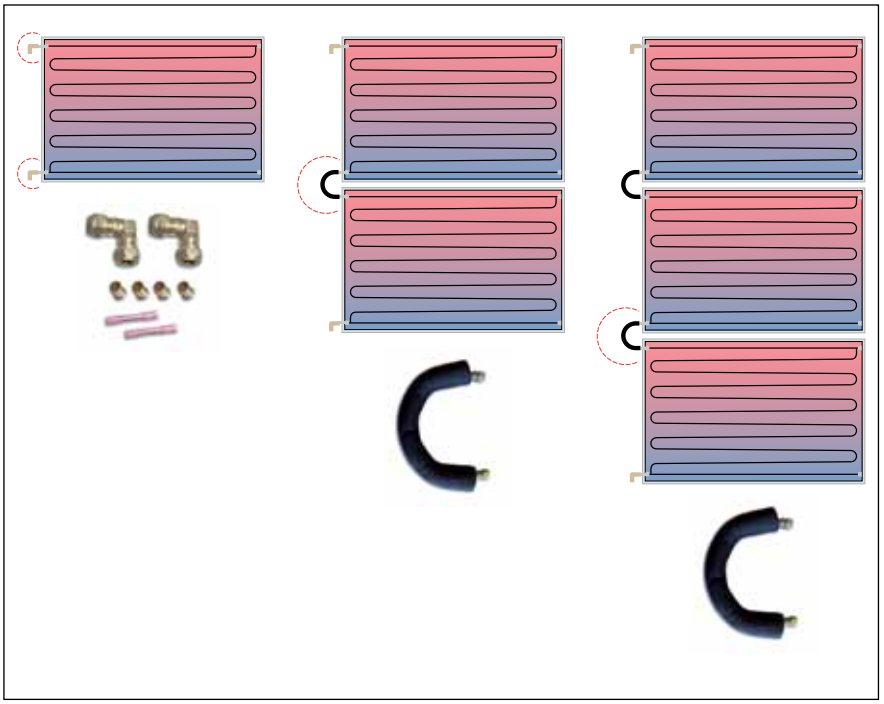


Schema di collegamento ⑤ 5 collettori in due file e tubazione adattata in loco

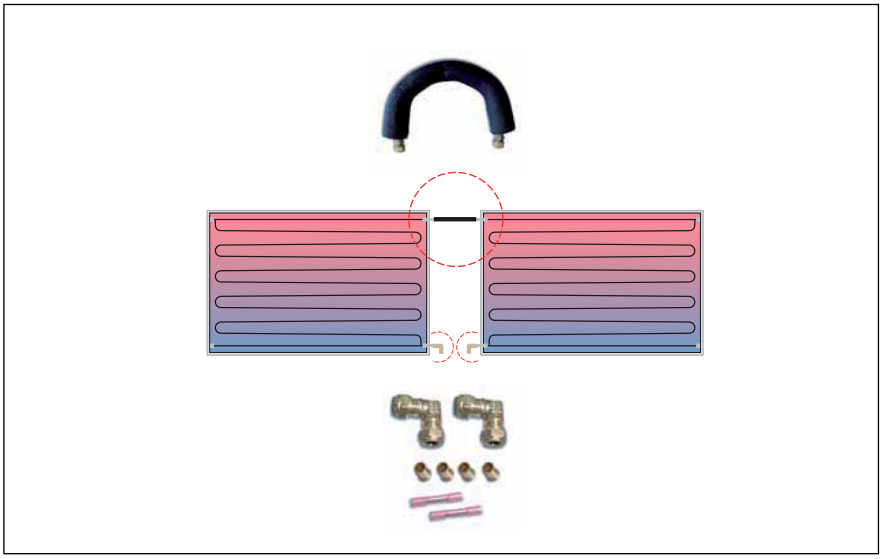
4 Progettazione dell'impianto

Collegamento idraulico dei collettori piani auroTHERM classic VFK 135/2 D

Notare che il collettore piano orizzontale drain back VFK 135/2 D può essere montato solo in posizione orizzontale. Nel caso di fermo della pompa, la discesa del fluido solare dal sistema di tubature è garantita solo in tal modo.
Il collegamento idraulico avviene tramite raccordi a compressione.
I raccordi angolari (kit di collegamento) sono previsti per il collegamento alla mandata e al ritorno del primo collettore.
Gli elementi di raccordo servono al collegamento idraulico di due o tre collettori uno sopra l'altro in riga.



kit di raccordo idraulico VFK 135/2 D (orizzontale) con collettori sovrapposti

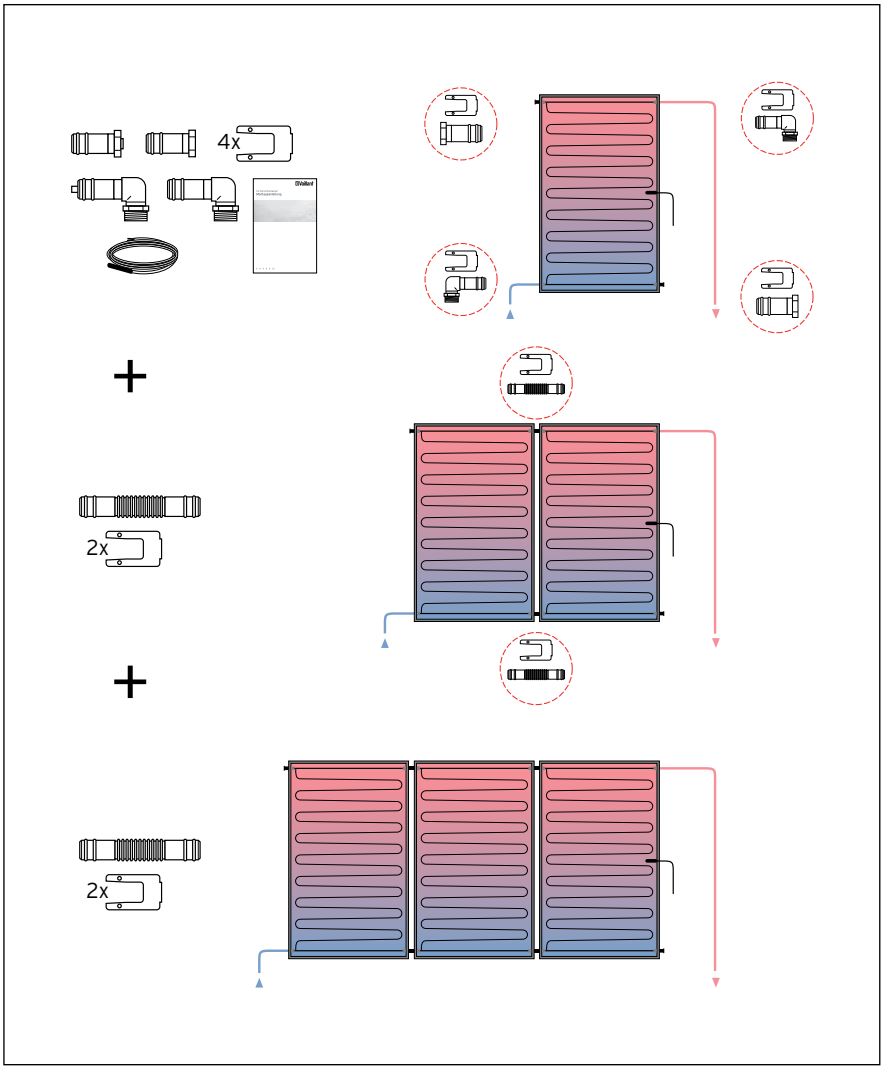


kit di raccordo idraulico VFK 135/2 D (orizzontale) con collettori affiancati

4 Progettazione dell'impianto

Collegamento idraulico dei collettori piani auroTHERM classic VFK 135/2 VD e VFK 140/2 VD

Notare che il collettore piano verticale drain back VFK 135/2 VD e VFK 140/2 VD può essere montato solo in posizione verticale. Nel caso di fermo della pompa, la discesa del fluido solare dal sistema di tubature è garantita solo in tal modo.
Notare che un collegamento da un solo lato dei "tubi solari di rame 2 in 1" sul campo di collettori con tre collettori drain back verticali non è ammesso.
La sonda del collettore viene qui inserita in una boccola ad immersione sul lato della mandata.
Il collegamento unilaterale dei "tubi solari di rame 2 in 1" sul campo di collettori è ammesso fino a 2 collettori.
Il collegamento alternato dei "tubi solari di rame 2 in 1" sul campo di collettori è sempre ammesso da 1 a 3 collettori.
Il collegamento idraulico avviene tramite raccordi a compressione ad innesto rapido sul lato collettore.
I raccordi angolari (kit di collegamento) sono previsti per il collegamento alla mandata e al ritorno del primo collettore.
Gli elementi di raccordo ad innesto rapido servono al collegamento idraulico di due o tre collettori in modo adiacente.



Kit di raccordo idraulico VFK 135/2 VD e 140/2 VD (verticale)

Per un corretto funzionamento del sistema a svuotamento nel caso di allacciamento a lati alternati il binario di montaggio inferiore deve essere orientato con un'inclinazione dell'1% verso l'allacciamento inferiore (ritorno del collettore).
Nel caso di allacciamento da un lato (max. 2 collettori) il binario di montaggio deve essere in orizzontale.

Collegamento idraulico dei tubi nel collettore
Il liquido solare passa i singoli tubi a U, la cui estremità entrante è collegata alla tubazione di distribuzione e l'estremità uscente alla tubazione collettrice.

Nel VTK 570/2 tutti i tubi a U sono collegati in parallelo alla tubazione distributrice e vi passa 1/6 del flusso volumetrico. In questo modo ogni singolo tubo presenta la stessa resistenza idraulica.

Nel VTK 1140/2 sono collegati sempre due tubi a U in serie. Anche qui il flusso volumetrico complessivo del collettore si distribuisce su 6 flussi volumetrici parziali uguali con le stesse perdite di pressione (vedere anche la grafica a fianco).

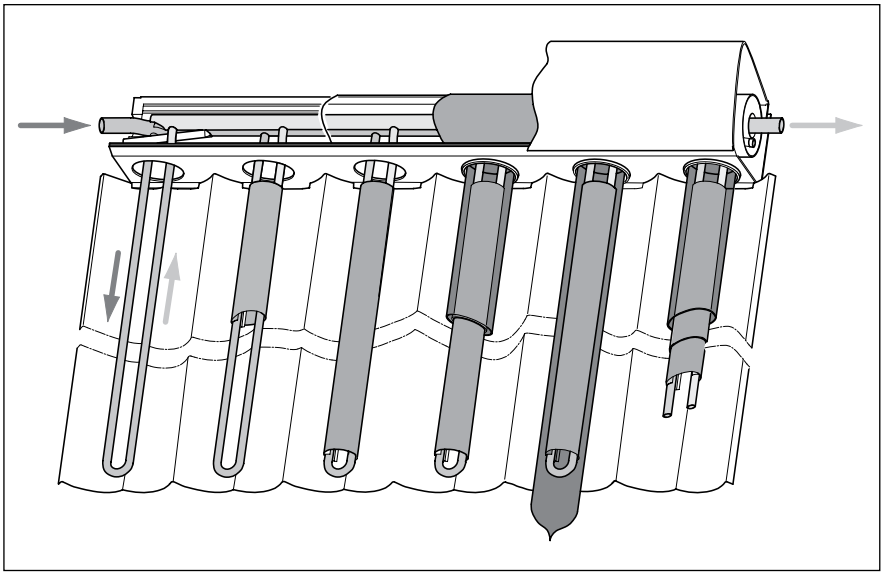
Dal punto di vista del principio di funzionamento e dei valori tecnici il VTK 1140/2 corrisponde a due collettori VTK 570/2 collegati in serie.

Possibilità di collegamento dei collettori
Sui collettori auroTHERM exclusiv VTK 570/2 e VTK 1140/2 i raccordi si trovano in alto a destra e a sinistra sulle cassette collettrici. In questo modo è possibile collegare in serie più collettori VTK 570/2 e/o VTK 1140/2 affiancati in modo veloce e semplice. Quali giunzioni vengono utilizzati pratici anelli di bloccaggio ad avvitamento.

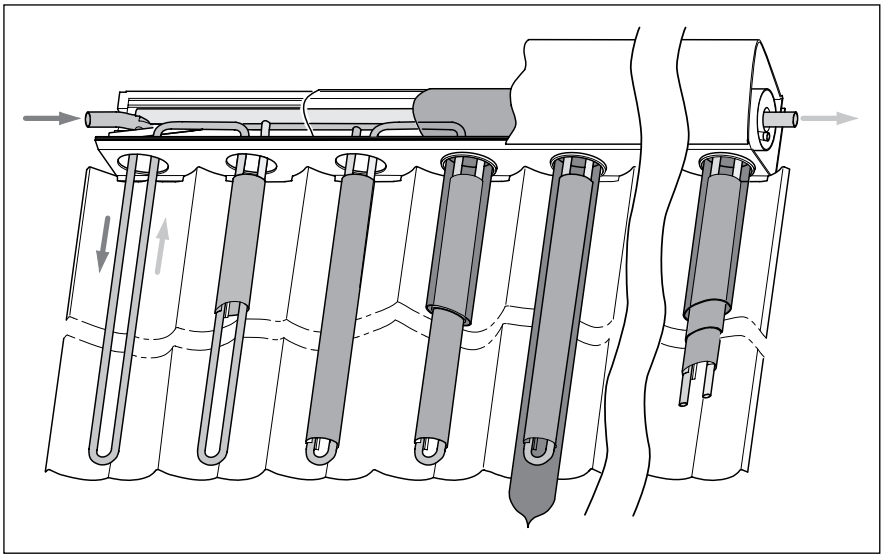
Per entrambi i collettori la mandata ed il ritorno possono essere stabiliti a piacere. In corrispondenza le tubazioni nella cassetta collettrice svolgono la funzione di distribuzione o di collezione.

Anche il posizionamento della sonda collettore (VR 11) è possibile su entrambi i lati del collettore o del campo collettore.

Attenzione
Montare la sonda comunque sempre nel collettore del campo collettore dal quale il liquido solare passa per ultimo.



Configurazione dell'auroTHERM exclusiv VTK 570/2



Configurazione dell'auroTHERM exclusiv VTK 1140/2

Nota:
Il raccordo di mandata o di ritorno può essere montato a scelta a sinistra o a destra. Lo stesso vale per il posizionamento della sonda collettore. Qui si deve solo fare attenzione che la sonda venga sempre installata nella mandata del collettore o del campo collettore.

4 Progettazione dell'impianto
Collegamento idraulico del campo collettore con auroTHERM VTK/2

Collegamento
Il numero di collettori influisce sul flusso volumetrico di tutto il campo collettore.

Per quanti più collettori deve passare il flusso tanto più grande deve essere il flusso volumetrico complessivo in circolazione per poter trasportare il calore al boiler.

Il numero di collettori e il loro reciproco collegamento influisce sulla perdita di pressione dei singoli moduli e del campo globale. Nel collegamento idraulico si deve fare attenzione di non superare il flusso volumetrico massimo e la perdita di pressione massima possibile della stazione solare.

In combinazione con la stazione solare 22 l/min è possibile collegare su una fila fino a 14 collettori a tubi sottovuoto VTK 570/2 e 7 VTK 1140/2 (si veda anche la tabella Pag. 111).

In caso di impianti più grandi si deve effettuare un calcolo delle perdite di carico e verificare le dimensioni corrette della tubazione, della pompa e del vaso di espansione.

Controllare sul flussometro il flusso nel circuito collettore e regolarlo, ove necessario, mediante la scelta della velocità della pompa, in modo tale da raggiungere o superare la portata necessaria.

Terminologia
Nel collegamento idraulico di un collettore o del campo collettore si usano anche altri termini, qui di seguito definiti.

- Andata / Ritorno
Considerando un collettore come una caldaia si chiama andata la tubazione uscente dal collettore in direzione del boiler, con temperatura maggiore. La parte in direzione di flusso a valle del boiler e in direzione del collettore viene chiamata ritorno.

- Collegamento in serie
La tubazione di mandata del primo collettore costituisce la tubazione di ritorno del secondo, ecc., vale a dire da ogni collettore passa il volume complessivo. I costi per le tubazioni sono minimi. Il vantaggio rispetto al collegamento in parallelo è che anche negli impianti asimmetrici con differente numero di collettori per fila il flusso è uniforme.

- Collegamento in parallelo
Attraverso ogni fila collettore collegato in parallelo e attraverso ogni modulo collettore collegato in parallelo passa solo una parte dell'intero flusso volumetrico. La perdita di pressione di una fila parziale di collettore è identica a quella del campo totale. L'onere per le tubazioni all'interno di una fila è molto basso, per il collegamento reciproco delle singole file un po' più alto.

È comunque possibile collegare in parallelo solo file con lo stesso numero di collettori. Inoltre si deve fare attenzione che le tubazioni di mandata e di ritorno dei collettori collegati in parallelo devono avere la stessa lunghezza (Tichelmann) e possibilmente anche lo stesso numero di curve per garantire un flusso uniforme.

Per il collegamento secondo Tichelmann la fila di tubi aggiuntiva si trova nel ritorno freddo del collettore, per ridurre la perdita di calore.

Nota:
A partire da una superficie utile di 7 m² per campo collettore parziale (corrispondente a 7 pezzi VTK 570/2 o 3 pezzi 1140/2 + 1 pezzo VTK 570/2) si può collegare in parallelo il campo collettore.

- High Flow
(inglese: elevato flusso volumetrico) 30 – 40 l / m² superficie collettore e ora. Modo operativo abituale in impianti piccoli. Con questo flusso volumetrico si ha, in funzione dell'irraggiamento una differenza di temperatura di circa 10-15 K tra mandata e ritorno. Ciò dipende da quanti collettori vengono utilizzati e anche indipendentemente dal fatto se questi sono collegati in serie o in parallelo. Grazie al flusso volumetrico adattato l'andamento della temperatura è uguale in ogni fila collettore parziale.

- Low Flow
(inglese: ridotto flusso volumetrico) Almeno 15 l /m² superficie collettore e ora. Modo operativo abituale per impianti di oltre 30 m² superficie collettore. Assieme al caricamento "mirato o a stratificazione" è utilizzato sempre di più anche in impianti piccoli.

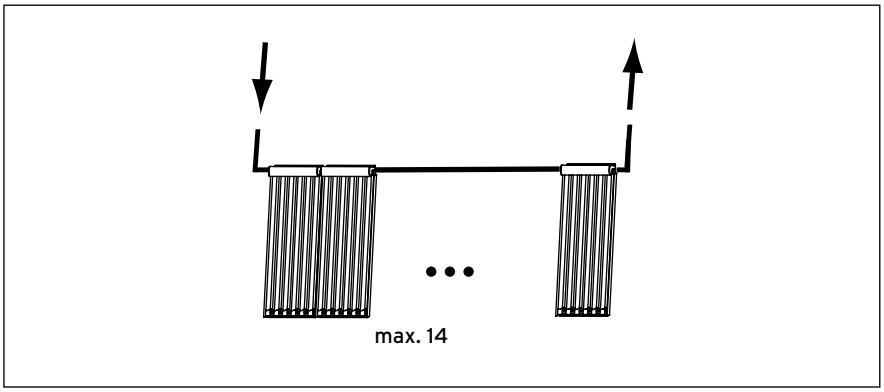
Può essere utilizzato anche con impianti piccoli, per esempio per il collegamento di cinque collettori su stazioni solari più piccole. In questo caso si accetta una raccolta ridotta rispetto all'High Flow a favore di un montaggio più semplice.

Nel modo operativo Low Flow si ottiene nel campo collettore in funzione dell'irraggiamento una maggiore escursione della temperatura di 20-25 K. Tuttavia le temperature più alte non corrispondono a più energia, quindi: La quantità di energia utilizzabile è sempre il prodotto del flusso di volume e della differenza di temperatura! E il livello di temperatura complessivamente più alto nel circuito collettore porta a una maggiore dissipazione di calore all'ambiente. Nei piccoli impianti solari per la preparazione dell'acqua calda con fino a 4 collettori il modo operativo High Flow può fornire, rispetto al Low Flow, in casi estremi maggiori raccolte fino al 20% ed è pertanto preferibile (salvo installazione di boiler di caricamento a stratificazione che consentono una più veloce messa a disposizione del calore a un livello di temperatura utile).

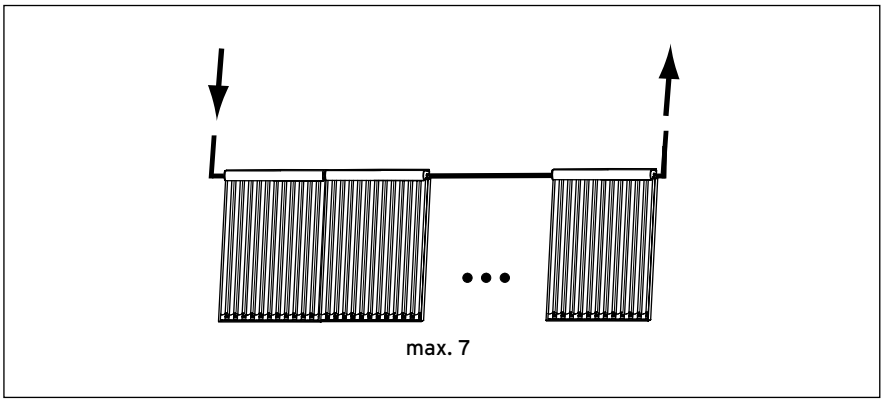
Tuttavia il modo operativo Low Flow offre nel campo degli impianti piccoli una libertà di impostazione maggiore sul tetto. Il collegamento di più di cinque collettori non è possibile con High Flow e stazioni solari da 6 l/min. Inoltre il Low Flow comporta un montaggio più conveniente e più veloce, poiché i costi per le tubazioni possono essere notevolmente ridotti.

Per i maggiori campi collettore lo svantaggio del modo operativo Low Flow si riduce chiaramente. Rispetto a ciò i vantaggi del Low Flow aumentano con un crescente numero di collettori:
- minore onere di tubazioni grazie a tubazioni di mandata e di ritorno decisamente più corte,
- montaggio più economico e più veloce (minori file parziali di collettori, meno tubazioni, eventualmente meno passaggi per il tetto, ecc.),
- sezioni del tubo necessari più piccole; quindi un isolamento termico più economico e anche maggiori possibilità di utilizzo del tubo Flex Vaillant,
- minore potenza assorbita dalla pompa solare.

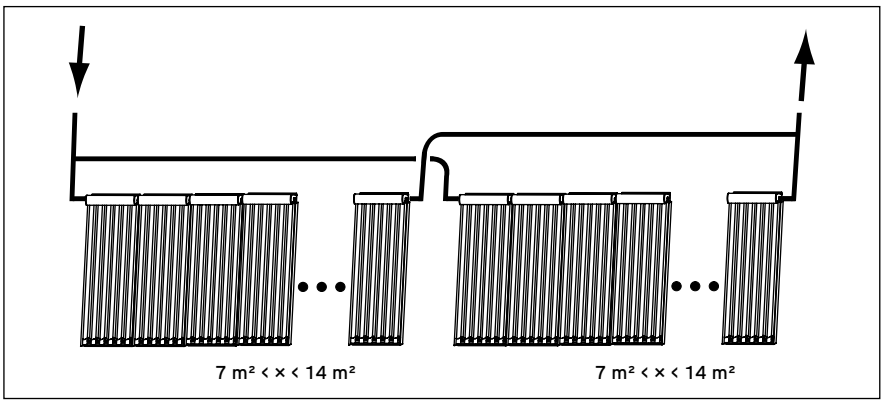
Possibilità di collegamento



Collegamento in serie VTK 570/2 – max. 14 pezzi VTK 570/2 (corrispondente a una superficie utile di 14 m²) possono essere collegati in serie.



Collegamento in serie VTK 1140/2 – max. 7 pezzi VTK 1140/2 (corrispondente a una superficie utile di 14 m²) possono essere collegati in serie.



Collegamento in parallelo (qui VTK 570/2) – per superfici utili oltre i 14 m² devono essere collegati idraulicamente più campi collettore in parallelo. Collegare in serie il maggior numero possibile di collettori.

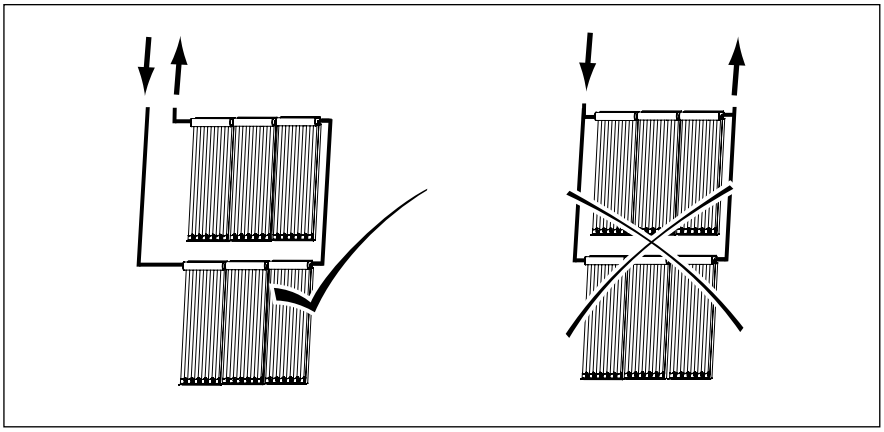
- Matched Flow (inglese: flusso volumetrico adattato, variabile) Range di flusso volumetrico tra High e Low Flow. Questa modalità di funzionamento è utilizzata nel caso di stazioni di carica solare VPM 20 S e VPM 60 S con regolazione della portata in relazione alla temperatura nominale di carico del sistema allSTOR/3.

Nota:
Dopo la verifica delle dimensioni e della regolazione del flusso volumetrico calcolato in caso di flusso elevato anche se con il livello massimo di potenza pompa non viene raggiunto, ciò nella pratica è spesso accettabile, senza dovere apportare modifiche idrauliche. Ciò comporta rispetto al modo operativo High Flow originario una riduzione di raccolta insignificante del tasso di sfruttamento del sistema pari a 2%

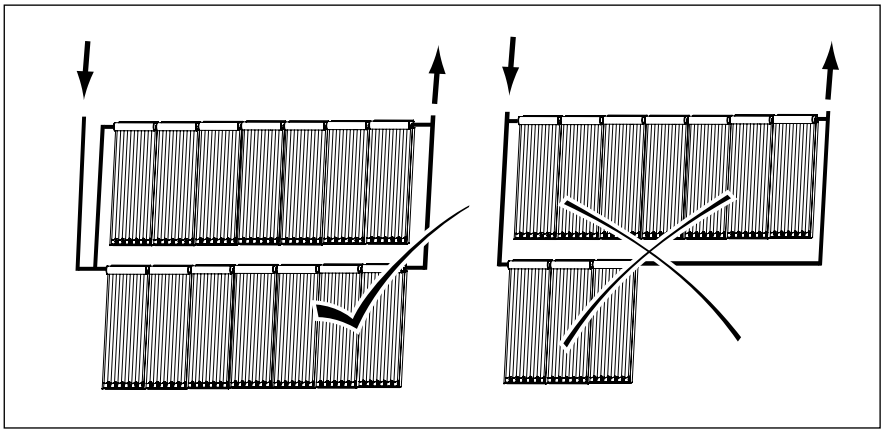
Le differenze in questa misura percentuale praticamente non sono misurabili! Eccezione fanno quindi solo gli impianti per i quali sono prescritti un determinato grado di rendimento e quindi la raccolta dell'impianto!

Evitare le inclusioni d'aria!
Le inclusioni d'aria nel circuito solare pregiudicano notevolmente il rendimento dell'impianto. In caso di maggiori inclusioni la circolazione del liquido solare può perfino essere interrotta, il che può portare ad un danneggiamento della pompa per il surriscaldamento dei cuscinetti.

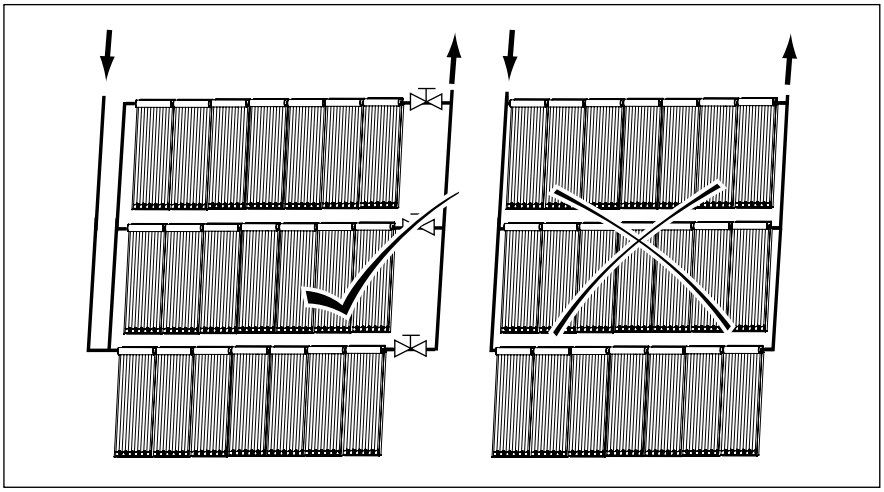
Per evitare il pericolo di inclusioni d'aria, con tre o più campi collettore collegati in parallelo, per ognuno deve essere montata una valvola di intercettazione nella mandata del collettore (lato caldo) del singolo campo. Ciò serve allo sfiato del singolo campo in caso di messa in servizio. Utilizzare la valvola d'intercettazione Vaillant, Numero di art. 0020076784.



Nel caso di file con una superficie < 7m², il collegamento tra le file deve essere fatto in serie



In caso di file di collettori collegate in parallelo, ogni singola fila deve avere la stessa superficie utile.



A partire da tre file di collettori collegate in parallelo, per ognuna deve essere montata una valvola di intercettazione nella mandata (lato caldo).

4 Progettazione dell'impianto
Collegamento idraulico del campo collettore con auroTHERM VTK/2

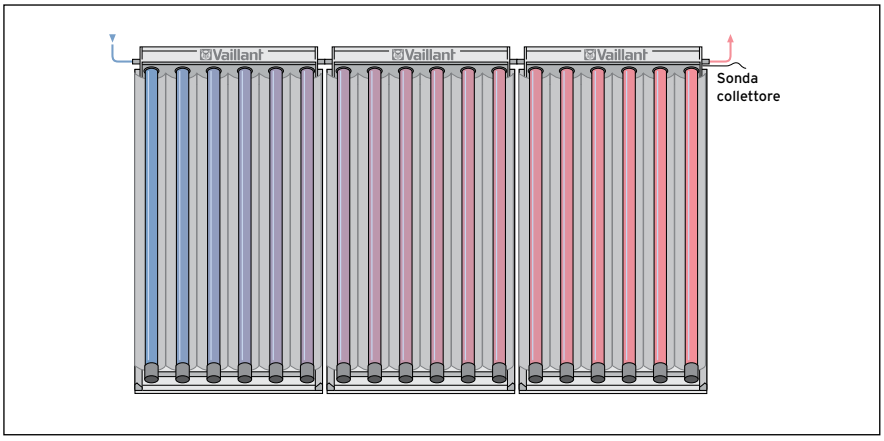
N.	Collettori a tubi		Superficie netta	Numero	VTK 570/2 e VTK 1140/2 in fila	Flusso volumetrico consigliato		Stazione solare e stazione di carica solare
	VTK 570/2	VTK 1140/2						
	Pezzi	Pezzi	in m²	file		in l/min	in l/h	
①	3	-	3,0	1	3+0	3	180	6 l/min
②	2	4	10,0	2	2+4	3,5	210	6 l/min
③	-	6	12,0	1	0+6	4	240	6 l/min

Esempi:
Gli esempi illustrati nelle figure sono completati nella tabella sottostante con altri dati. Naturalmente è possibile realizzare anche tanti altri schemi di collegamento, tenendo conto dei dati riportati.

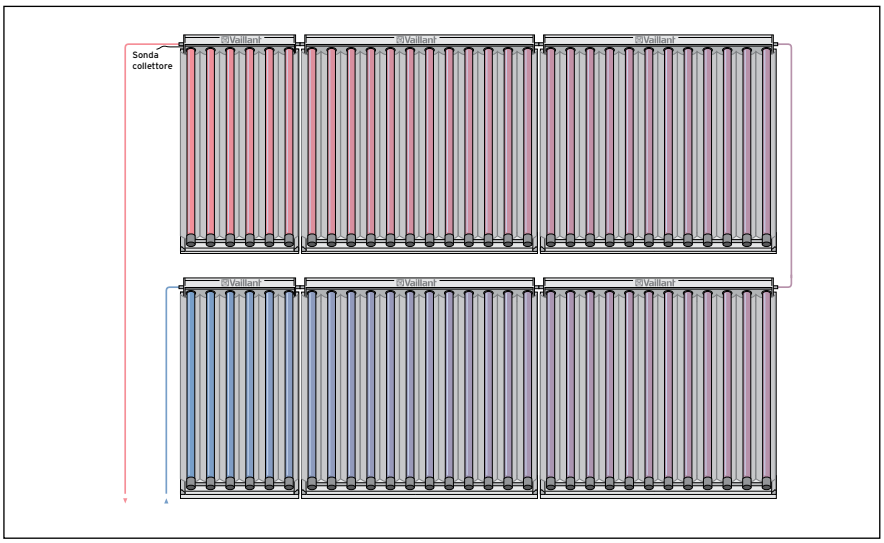
La combinazione dei collettori a tubi auroTHERM exclusiv VTK 570/2 e 1140/2 offre un grande numero di possibilità di combinazione e di layout. Il vantaggio rispetto ai collettori piani Vaillant consiste nel fatto che la superficie collettore può essere scelta con precisione sul metro quadro.

Nota:
Per i grandi campi collettori si deve controllare sulla base della curva caratteristica della pompa se alla portata nominale la relativa perdita di pressione nel campo collettore, nella tubazione e negli accessori possa essere superata dalla pompa solare.

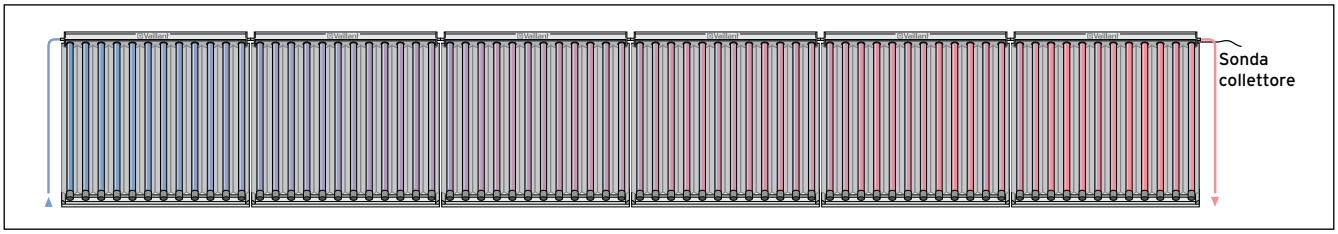
Nota:
La disposizione dei collettori in più file sovrapposte deve essere realizzata mediante il collegamento in serie dei campi parziali. In questo modo si ottiene un passaggio di flusso uniforme del campo collettore.



Esempio ① Collegamento in serie di tre auroTHERM exclusiv VTK 570/2 affiancati. -Posizionamento della sonda collettore nell'andata del campo collettore.



Esempio ② Collegamento in serie di due auroTHERM exclusiv VTK 570/2 e di quattro auroTHERM exclusiv 1140/2 in fila. Posizionamento della sonda nella mandata del collettore dal quale il flusso passa per ultimo



Esempio ③ Collegamento in serie di sei auroTHERM exclusiv VTK 1140/2 in fila. Posizionamento della sonda nella mandata del collettore dal quale il flusso passa per ultimo

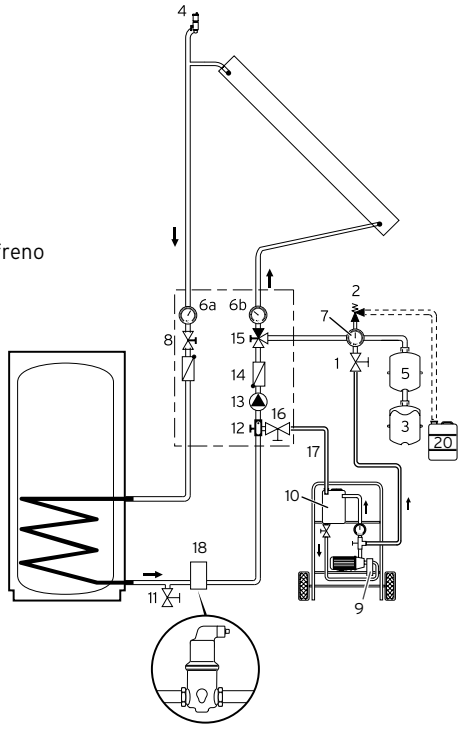
Nella messa in funzione del sistema complessivo rispettare la seguente sequenza:

1. Verificare ed event. impostare la precarica del vaso d'espansione (ADG)
2. Riempire il circuito collettore con liquido solare
3. Verificare la tenuta
4. Lavare il circuito collettore
5. Disaerare e mettere in pressione il circuito solare
6. Regolare il flusso volumetrico / la pompa (solo stazioni solari 6 l / min e 22 l / min)
7. Effettuare la regolazione di precisione sul flussometro (solo stazioni solari 6 l / min e 22 l / min)
8. Controllare la differenza di temperatura di attivazione sul regolatore
9. Regolare il miscelatore termostatato dell'acqua calda sanitaria

Vaillant offre in totale quattro diverse stazioni solari e stazioni di carica solare. I dettagli per la messa in servizio delle singole stazioni possono essere rilevati nelle relative istruzioni di installazione.

Nota:
Consultare anche le istruzioni "Sistema solare" (riscaldamento solare acqua sanitaria): 0020054725, nonché le istruzioni "Sistema auroTHERM" (integrazione solare del riscaldamento): 0020064152. Utilizzare per la prova di pressione e per il lavaggio e il riempimento esclusivamente il liquido solare Vaillant.

1 Rubinetto di riempimento
2 Valvola di sicurezza, 6 bar
3 Vaso espansione solare
4 Dispositivo di sfiato
5 Vaso aggiuntivo solare
6a Termometro mandata
6b Termometro ritorno
7 Manometro
8 Rubinetto di intercettazione con freno a gravità
9 Filtro
10 Contenitore fluido termovettore
11 Rubinetto KFE
12 Limitatore di portata
13 Pompa solare
14 Freno a gravità ritorno
15 Rubinetto di intercettazione con valvola di non ritorno
16 Rubinetto di scarico
17 Flessibile di ritorno
18 Separatore d'aria automatico Vaillant
20 Contenitore di raccolta



Circuito solare e dispositivo di riempimento per stazioni solari 6 l /min e 22 l / min

Evitare le inclusioni d'aria!
Le inclusioni d'aria nel circuito solare pregiudicano notevolmente il rendimento dell'impianto. In caso di maggiori inclusioni l'avanzamento del liquido solare può perfino essere interrotto, il che può portare ad un danneggiamento della pompa per il surriscaldamento dei cuscinetti. Utilizzare per la prova della pressione, il lavaggio ed il riempimento dell'impianto il dispositivo di riempimento mobile Vaillant (art. 0020145705) ed utilizzare lo sfiato manuale installato sul collettore. In alternativa montare lo sfiato rapido solare (art. 302019) nei punti più alti dell'impianto. Inoltre in caso di stazioni solari con 6 l/min e 22 l/min può essere installato un sistema automatico di separazione dell'aria (art. 302418) nel circuito collettore. Osservare le relative istruzioni d'installazione e d'uso.

Controllo della tenuta
Riempire il circuito solare con liquido solare per effettuare la prova di pressione. Utilizzare per il riempimento del circuito solare il dispositivo di riempimento mobile Vaillant (art. 0020145705) e rispettare le relative istruzioni d'uso.

Lavaggio del circuito solare
Il circuito solare va lavato partendo dalla stazione solare attraverso il collettore fino al boiler.

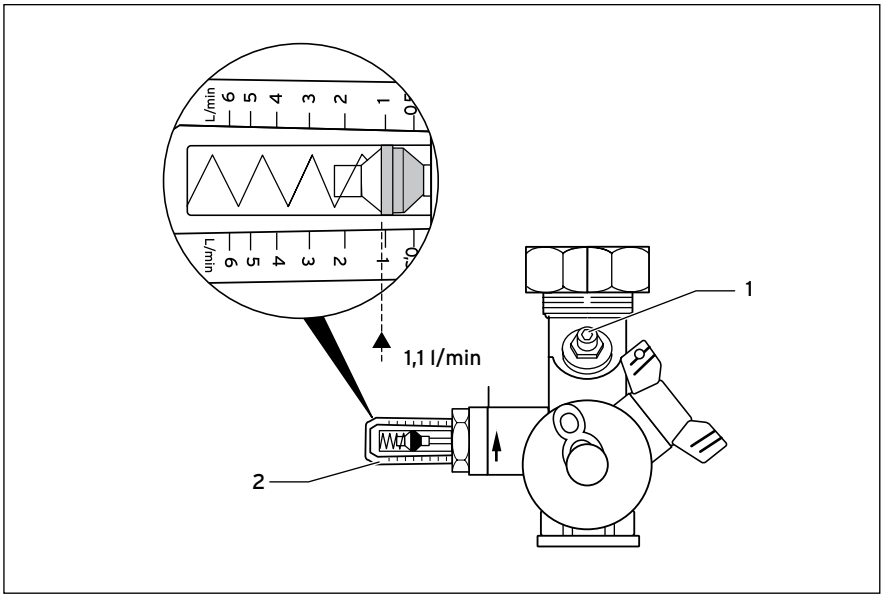
Nota:
Durante la messa in servizio evitare il riscaldamento dei collettori. Alcuni i collettori Vaillant vengono consegnati con una pellicola di protezione sulla copertura. Togliere la pellicola di protezione dai collettori dopo la messa in servizio.

Riempimento del circuito solare
Utilizzare per il riempimento del circuito solare il dispositivo di riempimento mobile Vaillant (art. 0020145705) e rispettare le relative istruzioni d'uso.

Regolazione del flusso volumetrico
Per motivi energetici si dovrebbe cercare di tenere l'assorbimento di corrente elettrica della pompa il più basso possibile. Nella regolazione del flusso volumetrico partire quindi sempre dalla velocità più bassa della pompa. I piccoli impianti solari nelle case unifamiliari lavorano generalmente con la modalità High Flow e flussi di 30-40 l/m²h. Per i grandi campi collettore o quando il circuito lo rende necessario, si dovrebbe scegliere il modo operativo Low Flow (almeno 15 l/m² h). In questo modo è possibile collegare su una fila fino a 12 collettori piani. Non si deve scendere sotto un flusso minimo di 15 l/m².

Di norma non è necessario effettuare una regolazione di precisione sulla vite di regolazione del limitatore di flusso. Se si scende drasticamente sotto il valore di flusso volumetrico regolato, commutare su una maggiore velocità della pompa.

Se si desidera effettuare comunque una regolazione di precisione, questa può essere effettuata sulla valvola di regolazione (1) del limitatore di flusso. Aiutarsi a tale proposito con una chiave brugola. Il valore regolato viene indicato sul display (2) del limitatore del flusso (vedere figura). La scala del limitatore di flusso è suddivisa in l/min. La scala può essere girata per facilitare la lettura del valore.



Impostazione del flusso per stazioni solari 6l/min , 22 l/min e 35 l/min

Nota:
In combinazione con sistemi di disaerazione centralizzati deve essere osservato un flusso volumetrico minimo di ca. 0,4 m/s. In questo modo piccole bollicine d'aria possono essere trasportate in modo sicuro al sistema di disaerazione centralizzato. Il modo operativo High Flow è consigliato per impianti piccoli.

Il protocollo di messa in servizio è parte costitutiva della documentazione dell'impianto e deve essere quindi fornito per legge al gestore. Le seguenti informazioni costituiscono parte obbligatoria di questo protocollo:
- Precarica del vaso di espansione solare e pressione di esercizio dell'impianto a ca. 20 °C
- Tipo di fluido termovettore nonché valori di controllo per protezione antigelo e pH dopo riempimento e sfiato
- Impostazioni regolatore

Una dettagliata checklist di rilevamento si trova alla fine di queste istruzioni di progettazione. Essa può essere utilizzata come protocollo di messa in servizio.

Fluido termovettore	HTL	G-LS	LS
Colore	grigio-blu	viola	rosa
Distribuzione	fino al 03/2005	dal 04/2005 al 06/2009	dal 06/2009
miscelabile con			
HTL	√	–	–
G-LS	–	√	√
LS	–	√	√
√ Miscelazione del fluido ammessa			

Tabella miscelazione fluidi termovettori

Nota:
Durante la messa in servizio evitare il riscaldamento dei collettori. Alcuni collettori Vaillant vengono consegnati con una pellicola di protezione sulla copertura. Togliere la pellicola di protezione dai collettori dopo la messa in servizio.

Rabbocco e cambio del fluido termovettore
Nel corso degli interventi di manutenzione regolare verificare la pressione nel circuito solare nonché il valore di pH della protezione antigelo del fluido termovettore. Se necessario rabboccare o sostituire il fluido termovettore. Durante il rabbocco del fluido termovettore è necessario fare attenzione a se i fluidi termovettore sono mescolabili. I diversi fluidi termovettori Vaillanti sono riconosciuti dal colore.

Calcolo della raccolta
Nei regolatori auroMATIC 560/2 e 620/3 è possibile utilizzare il flusso volumetrico per il calcolo della raccolta solare. A tale proposito occorre introdurre sul regolatore il valore del flusso volumetrico letto sul limitatore di flusso e deve essere installata una sonda di raccolta solare (VR10). Per ulteriori informazioni consultare le istruzioni d'uso del dispositivo di regolazione.

Un calcolo esatto del rendimento solare con flussi volumetrici variabili è fornito mediante i sensori di flusso volumetrico integrati sulle stazioni di carica solare VPM 20 S e VPM 60 S del sistema allSTOR/3.

Per le stazioni solari precedenti il calcolo esatto del rendimento solare può essere effettutato mediante sensori di flusso volumetrico esterni acquistabili come accessorio, art. 0020095183, in abbinamento al regolatore VRS 620/3.

Appunti

5 Appendice
Formulario

	Parametri/formule di configurazione	Dettagli	
		Capitolo	Pag.
Principi	**Valori approx. e formule empiriche per la configurazione di un impianto solare** **Per il gestore** Queste formule contengono valori approx. e formule empiriche per la configurazione di un impianto solare termico. Per poter rinunciare alla calcolatrice tascabile, molte formule sono state notevolmente semplificate e molti valori sono stati arrotondati. Utilizzare le formule per il primo dimensionamento per ottenere una semplice stima approssimativa dei costi. Nel corso della preparazione di un'offerta per una progettazione esatta seguire in modo dettagliato le pagine di riferimento contenute nelle istruzioni di progettazione Vaillant auroTHERM.		
	Energia Contenuto energetico di gas metano 10 kWh/m³ Contenuto energetico di olio combustibile 10 kWh / litro Contenuto energetico di pellet 5 kWh / litro Contenuto energetico della legna 4 kWh / kg	**1 Principi** Intensità dell'irraggiamento solare	8
	Formula energia $Q = m \cdot c \cdot \Delta T \quad \Delta t = \frac{Q}{(m \cdot c)}$ con m = quantità di acqua in kg; c = 1,16 Wh / (kg • K) e Δt = differenza di temperatura tra l'acqua fredda e l'acqua calda.	**4 Progettazione dell'impianto** Principi generali del dimensionamento del sistema	83
	Potenza 1 kWh corrisponde a 25 litri di acqua calda (45 °C) 1 kW corrisponde a 25 litri di acqua calda (45 °C) all'ora 1 kWh riscalda circa 100 litri di 10 Kelvin		
	Temperatura **Temperatura di miscelazione** **approx.** $V(45\,°C) = 1{,}5 \cdot V(60\,°C)$ es. di resa 10 litri di acqua a 60°C / 15 litri di acqua a 45°C **La formula di miscelazione** **esatta è** $m(45) = m(60) \cdot \left(\frac{(T60 - T10)}{(T45 - T10)}\right)$		
	Pressione 1 bar ≈ 10 m WS ≈ 100 kPa (100.000 Pa) ≈ 1 atmosfera 0,1 bar ≈ 1 m WS ≈ 10 kPa (10.000 Pa) 10 mbar ≈ 0,1 mWS (10 cm) ≈ 1 kPa (1.000 Pa)		

5 Appendice
Formulario

<table>
<tr><th></th><th>Parametri/formule di configurazione</th><th colspan="2">Dettagli</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>Capitolo</th><th>Pag.</th></tr>
<tr><td>Edificio</td><td>
Fabbisogno energetico acqua calda
<table>
<tr><th>Tipo di edificio</th><th>Applicazione</th><th colspan="3">Fabbisogno di acqua calda medio per giorno e persona (45 °C)</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>Comfort basso (fabbisogno minimo)</th><th>Comfort medio (fabbisogno standard)</th><th>Comfort alto (fabbisogno massimo)</th></tr>
<tr><td>Casa uni- e bifamiliare</td><td>Da semplice a uno standard elevato</td><td>20 - 30 o 0,8 - 1,2 kWh / (Persona · Giorno)</td><td>30 - 50 o 1,2 - 2 kWh / (Persona · Giorno)</td><td>50 - 70 o 2 - 2,8 kWh / (Persona · Giorno)</td></tr>
<tr><td>Inoltre:</td><td>Lavatrice o lavastoviglie</td><td colspan="3">Per impianto ca. 20 l / giorno secondo le istruzioni del costruttore</td></tr>
</table>
Fabbisogno di acqua calda tipico per case unifamiliari e bifamiliari
<table>
<tr><th>Altre applicazioni</th><th></th><th>Fabbisogno di acqua calda medio in litro per giorno e persone a 60 °C*</th></tr>
<tr><td>Casa multifamiliare</td><td>Dall'edilizia popolare a quella residenziale</td><td>20 - 25 o 70 l a seconda dell'unità abitativa (WE)</td></tr>
<tr><td>Casa dello studente</td><td></td><td>34 - 45 o 1,38 - 1,8 kWh / (Persona · Giorno)</td></tr>
<tr><td>Casa di riposo per anziani</td><td></td><td>34 - 50 o 1,38 - 2 kWh / (Persona · Giorno)</td></tr>
<tr><td>Ospedale</td><td></td><td>35 - 55 o 1,4 - 2,2 kWh / (Persona · Giorno)</td></tr>
<tr><td>Piscina coperta</td><td>Standard fino a buona inclinazione</td><td>20 - 30 o 0,8 - 1,2 kWh / giorno 30 - 50 o 1,2 - 2,0 kWh / (Persona · Giorno)</td></tr>
<tr><td>Campeggio</td><td></td><td>11 - 49 o 0,5 - 1,99 kWh / (Persona · Giorno)</td></tr>
<tr><td>Hotel</td><td>fino a *** (tre stelle)</td><td>40 - 70 o 1,6 - 2,8 kWh / (Persona · Giorno)</td></tr>
<tr><td colspan="3">* Dalla luce estiva in periodi di carico debole</td></tr>
</table>
Fabbisogno di acqua calda tipico per altri usi
Media MFH 22 l / p · g (60 °C): ovvero 1,45 kWh / p · g. Esempio: Una casa plurifamiliare con 10 persone consuma al giorno ca. 15 kWh per l'acqua calda (senza ricircolo). La superficie del collettore utilizzata si trova nella scheda 3 "Collettore".
</td><td>4 Progettazione dell'impianto
Impianti solari per riscaldamento dell'acqua sanitaria Il fabbisogno di acqua calda</td><td>83</td></tr>
<tr><td>Collettore</td><td>
Potenza
Potenza massimale del collettore all'uscita del collettore (a 1000 W / m² irraggiamento): Eta-Null • 1000 W
Esempio: con Eta-Null = 0,84 la potenza massimale è pari a 840 W / m² (utile)

Potenza nominale* del campo collettore: 700 W / m² (utile) (* es. per scopi statistici)
Esempio: Un campo collettori con una superficie (utile) da 10 m² ha una potenza nominale dal (700 W • 10 m²) = 7.000 W = 7 kW

potenza allo scambiatore di calore: 500 - 600 W / m² (utile) (per il dimensionamento PWT 500 W / m² in caso di domande legate alla sicurezza così come anche al raffreddamento, si calcolano 600 W / m²).

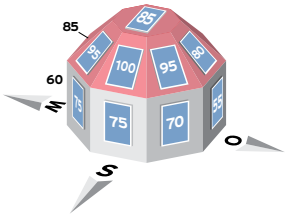
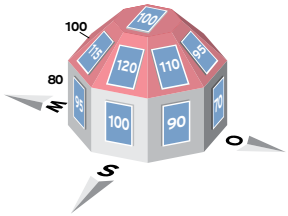
Energia
Valori approx. per la produzione di energia quotidiano per m² della superficie del collettore 2,5 - 3 kWh / m²d (copertura media e alta)
3,5 - 4 kwWh / m²d (copertura bassa)

Temperatura
Temperatura boiler per metro quadro di superficie del collettore -> (successivamente si veda il "Boiler")
</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>
Dimensioni impianto, definizione
<table>
<tr><th>Dimensioni impianto</th><th>Definizione</th></tr>
<tr><td>Impianti piccoli (EFH e ZFH)</td><td>< 20 m²</td></tr>
<tr><td>Impianti solari di medie dimensioni (MFH, strutture sportive ecc.)</td><td>20 - 50 m²</td></tr>
<tr><td>Impianti grandi (MFH, ospizi ecc.)</td><td>> 50 m²</td></tr>
</table>
</td><td>1 Principi
Intensità dell'irraggiamento solare / tasso di copertura solare ottimale</td><td>8</td></tr>
</table>

5 Appendice
Formulario

<table>
<tr><th></th><th>Parametri/formule di configurazione</th><th>Dettagli
Capitolo</th><th>
Pag.</th></tr>
<tr><td>Collettore</td><td>
Configurazione
Il tasso consigliato della copertura in base alla dimensione impianto e al tipo di proprietà
<table>
<tr><th>Dimensioni impianto</th><th>Superficie del collettore</th><th colspan="2">Copertura consiglia (possibile alternativa)</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>Privato</th><th>Cooperativa edilizia</th></tr>
<tr><td>Impianto piccolo</td><td>‹ 20 m²</td><td>Alta</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Impianto di dimensioni medie</td><td>20 - 50 m²</td><td>Medio (alto)</td><td>Medio (alto/basso)</td></tr>
<tr><td>Impianto grande</td><td>› 50 m²</td><td>-</td><td>Medio</td></tr>
</table>
Avvertenze per la configurazione per tipo di proprietà
</td><td>1 Principi Intensità dell'irraggiamento solare / tasso di copertura solare ottimale</td><td>91</td></tr>
<tr><td></td><td>
Dimensionamento speciale della superficie dei collettori per integrazione del riscaldamento
Formula di massima:
La superficie del collettore minima di un impianto solare per l'integrazione del riscaldamento corrisponde al doppio della superficie dell'impianto per il riscaldamento dell'acqua sanitaria con un tasso di copertura alto (da 1,2 m² fino a 1,5 m² a persona x fattore 2).
Per il volume del boiler si calcola approssimativamente 50 - 80 l / m² di superficie del collettore.
Dimensionamento in base alla superficie minima del collettore
Esempio: Un edificio nuovo unifamiliare, secondo le disposizioni EnEV, 160 m² superficie utile, 8 kW fabbisogno di calore, 4 persone, esposizione sud, inclinazione 0 °
1. 4 × 1 - 1,5 = 4 - 6 m² superficie dei collettori per riscaldamento dell'acqua sanitaria
2. 4 - 6 m² × 2 = 8 - 12 m² superficie dei collettori per integrazione del riscaldamento
3. Volume boiler: 50 - 80 l × 12 = 600 - 960 l Boiler tampone
</td><td></td><td>96</td></tr>
</table>

5 Appendice
Formulario

	Parametri/formule di configurazione	Dettagli	
		Capitolo	Pag.
Collettore	**Dimensionamento della superficie del collettore per riscaldamento piscine** **1.** Piscina con copertura: Superficie assorbitore = ½ Superficie superiore piscina **2.** Piscina senza copertura: Superficie assorbitore = ⅔ - 1 × Superficie superiore piscina **Percentuale di utile per tetto**  Grafico 1: 2 × VFK 155  Grafico 2: 3 × VFK 155 La riduzione reale della resa tramite una superficie del tetto non allineato in maniera ottimale viene illustrata dal grafico 1. Ampliare con un collettore supplementare la raccolta ridotta a causa della superficie del tetto non allineato in maniera ottimale. Quanto produce un collettore supplementare viene illustrato dal grafico 2.	**4 Progettazione dell'impianto** Configurazione di impianti solari per riscaldamento piscine **1 Principi** Intensità dell'irraggiamento solare / tasso di copertura solare ottimale **(Nota:** Il grafico a p. 7 si riferisce a un irraggiamento e non a un guadagno)	102 7
Boiler	**Scambiatore di calore** **Valori approx. per la superficie dello scambiatore di calore minima per metro quadro della superficie del collettore (utile)** Scambiatore di calore a tubo liscio: 0,2 m²/ m² collettore (utile) Scambiatore di calore a tubo alettato: 0,3 m²/ m² collettore (utile) Per un piccolo impianto il sottodimensionamento fino al 50 % è senza importanti ripercussioni. **Esempio:** Boiler da 300 litri con 1,2 m² Solar-GWT: Superficie collettore consigliata = 1,2 m²/ 0,2 m²/ m² coll. = 6 m² collettore (utile). Con 50 % sottodimensionamento: 9 m² superficie collettore possibile. **Temperatura boiler e superficie collettore** **1. Caso: Superficie collettore preimpostata** Con una superficie collettore preimpostata scegliere un boiler non troppo grande, affinché il collettore possa ancora riscaldare il boiler. Utilizzare la seguente tabella, per il volume del boiler massimo nel caso di una superficie collettore preimpostata. **2. Caso: Boiler preimpostato** Con un volume boiler preimpostato scegliere una superficie collettore adeguatamente grande, affinché il boiler possa riscaldarsi. Utilizzare la seguente tabella, per la realizzazione della superficie collettore minima necessaria.	**4 Progettazione dell'impianto** Impianti solari per riscaldamento dell'acqua sanitaria / Configurazione del boiler dell'acqua sanitaria	88

5 Appendice
Formulario

	Parametri/formule di configurazione	Dettagli	
		Capitolo	Pag.
Boiler			

Così il boiler diventa veramente caldo! Le temperature del boiler in funzione della superficie del collettore. Osservare anche i suggerimenti riportati sulla pagina precedente.

Boiler [l]	300	400	500	750	1000	1500	2000
Collettore [m²]	Temperatura boiler [°C]						
1	19	16	15	13	13	12	11
2	27	23	20	17	15	13	13
3	36	29	26	20	18	15	14
4	44	36	31	24	20	17	15
5	53	42	36	27	23	19	16
6	62	49	41	31	26	20	18
7	70	55	46	34	28	22	19
8	79	62	51	38	31	24	20
9	88	68	57	41	33	26	22
10	95	75	62	44	36	27	23
11	95	81	67	48	38	29	24
12	95	88	72	51	41	31	26
13	95	94	77	55	44	32	27
14	95	95	82	58	46	34	28
15	95	95	88	62	49	36	29
16	95	95	93	65	51	38	31
17	95	95	95	69	54	39	32
18	95	95	95	72	57	41	33
19	95	95	95	76	59	43	35
20	95	95	95	79	62	44	36
21	95	95	95	82	64	46	37
22	95	95	95	86	67	48	38
23	95	95	95	89	69	50	40
24	95	95	95	93	72	51	41
25	95	95	95	95	75	53	42
26	95	95	95	95	77	55	44
27	95	95	95	95	80	57	45
28	95	95	95	95	82	58	46
29	95	95	95	95	85	60	48
30	95	95	95	95	88	62	49
31	95	95	95	95	90	63	50
32	95	95	95	95	93	65	51
33	95	95	95	95	95	67	53
34	95	95	95	95	95	69	54
35	95	95	95	95	95	70	55
45	95	95	95	95	95	88	68
60	95	95	95	95	95	95	88

Così il boiler diventa caldo! Le aree verdi indicano il rapporto ottimale della superficie del collettore con il volume del boiler.

(Presupposti: 3 kWh/m² di produzione di energia solare reale nel boiler, 10 °C temperatura dell'acqua fredda, senza prelievo, senza circolazione, senza perdite)

Configurazione

Riscaldamento dell'acqua sanitaria

Dimensionamento secondo il numero di persone: Volume boiler riscaldamento dell'acqua sanitaria = 1,5- fino a 2-volte il consumo quotidiano riscaldamento dell'acqua

Configurazione in base alla superficie del collettore: 50 litri per m² superficie collettore (utile) minimo però 300 litri

Integrazione del riscaldamento

Configurazione in base alla superficie del collettore: 50 – 80 litri per m² superficie collettore (utile) con integrazione del riscaldamento
100 – 200 litri per kW fabbisogno di calore

Suggerimento: In caso di dubbi scegliere il boiler più piccolo e pù caldo. Attenersi a tutte le eventuali ulteriori indicazioni dal punto di vista della produzione! Raccomandazioni per il miglior rapporto collettore-boiler: -> Boiler / Tabella di temperature.

Combinazione con altre fonti di calore

Volumi minimi con caldaia a pellet: 30 litri per kW potenza caldaia

Volumi minimi con pompe di calore: Tipo di sistema (a seconda dell'idraulica dell'impianto, superficie di riscaldamento, EVU-periodo di chiusura ecc.)

4 Progettazione dell'impianto

Impianti solari per riscaldamento dell'acqua sanitaria

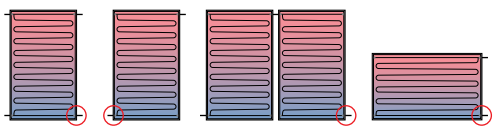
87 – 97

5 Appendice
Formulario

<table>
<tr><th></th><th>Parametri/formule di configurazione</th><th colspan="2">Dettagli</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>Capitolo</th><th>Pag.</th></tr>
<tr><td>Vaso d'espansione e vaso di protezione</td><td>

Calcolo del volume di vapore

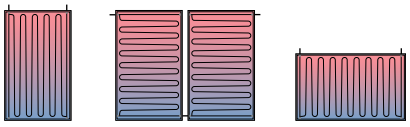
Tipo di collettore a seconda della modalità di evaporazione e il conseguente volume del tubo coevaporante possibile



Evaporatore migliore*:

Almeno un raccordo per collettore nella parte inferiore
* si chiama anche „leer-drückend"

Approccio approssimativo
per volume tubo coevaporante 10 %



Evaporatore peggiore**:

Tutti i raccordi per collettore nella parte superiore
** si chiama anche „leer-kochend"

Approccio approssimativo
per volume tubo coevaporante 100 %

Configurazione

Valore superiore **V (MAG) = volume vapore × 2**

Volume vapore = Volume del collettore + volume tubo coevaporante

Esempio 1: Evaporatore migliore, TWW V (MAG) = (contenuto collettore + 10 % contenuto tubo) × 2

Esempio 2: Evaporatore peggiore, HU V (MAG) = (contenuto collettore + 100 % contenuto tubo) × 2

Vaso di protezione

Per tutti gli impianti piccoli (< 20 m²) e inoltre per tutti gli impianti con collettore di buona evaporazione è sufficiente il vaso di protezione VSG da 5 litri. Per gli altri impianti si consiglia di consultare le istruzioni di progettazione Vaillant PLI.

</td><td>**4 Progettazione dell'impianto**
Configurazione del vaso di espansione / Aggiunta di vasi di protezione</td><td>106</td></tr>
<tr><td>Idraulica</td><td>

Volume circuito

Tubo di rame (SF-Cu secondo DIN 1786)									
Tipo	Cu 12 × 1	Cu 15 × 1	Cu 18 × 1	Cu 22 × 1	Cu 28 × 1,5	Cu 35 × 1,5	Cu 42 × 1,5	Cu 54 × 2	Cu 64 × 2
Contenuto [l] / m	0,08	0,13	0,20	0,31	0,49	0,80	1,20	1,96	2,83
Contenuto [l] / 10 m	0,8	1,3	2,0	3,1	4,9	8,0	12,0	19,6	28,3
Contenuto [l] / 15 m	1,2	2,0	3,0	4,7	7,4	12,1	17,9	29,4	42,4
Contenuto [l] / 20 m	1,6	2,7	4,0	6,3	9,8	16,1	23,9	39,3	56,5
Contenuto [l] / 25 m	2,0	3,3	5,0	7,9	12,3	20,1	29,9	49,1	70,7

Valori approx. per il contenuto liquido misurato in un impianto solare: 3 – 5 litri per metro quadrato collettore (utile)

Velocità

Velocità di flusso minima: Impiegando un sistema automatico di sfiato dell'aria la velocità di flusso nelle tubazioni non dovrebbe essere inferiore a 0,4 m/s, affinché eventuali bollicine d'aria ancora presenti vengano trasportate al sistema di sfiato.

Dilatazione

0,017 mm per metro di tubo in rame e per differenza di temperatura in Kelvin.

Esempio: Nell'impianto solare in caso di arresto la differenza di temperatura nell'area del collettore può raggiungere i 200 Kelvin. Per 10 metri di tubo in rame vi è un'espansione di 34 mm (10 m × 200 K × 0,017).

Aria restante nell'impianto

Capacità di soluzione dell'aria nell'acqua a 20 °C / 2 bar 0,05 litro di aria disciolta per ogni litro d'acqua
100 °C / 1 bar 0,01 litro di aria disciolta per ogni litro d'acqua

Esempio: Un impianto con 20 litri di contenuto liquido contiene oltre alle bolle d'aria, 1 litro di aria disciolta.

Suggerimento: Fare attenzione a tutti gli impianti installati durante le stagioni fredde, poiché l'aria disciolta – nella primavera seguente con il primo riscaldamento dell'impianto si separa. In questo periodo dell'anno si raccomanda di eseguire un'ulteriore intervento di manutenzione.

</td><td>**4 Progettazione dell'impianto**
Configurazione delle tubature</td><td>110–112</td></tr>
</table>

Appunti

Appunti

Appunti

Appunti

Vaillant Group Italia S.p.A. unipersonale ▮ **Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento della Vaillant GmbH**
Via Benigno Crespi 70 ▮ 20159 Milano ▮ Tel. 02 / 69 71 21 ▮ Fax 02 / 69 71 25 00
Registro A.E.E. IT08020000003755 ▮ Registro Pile IT09060P00001133 ▮ www.vaillant.it ▮ info.italia@vaillantgroup.it

09/2014 - Specifiche tecniche auroTHERM - MD-0034 - I dati contenuti in questo prospetto sono forniti a titolo indicativo. Con riserva di modifiche. Questo prospetto pertanto non può essere considerato come un contratto in confronto di terzi.